

CENTRALNY OŚRODEK BADAŃ I ROZWOJU TECHNIKI KOLEJNICTWA

PRACE NAUKOWO-BADAWCZE I ROZWOJOWE

POLSKIE KOLEJE PAŃSTWOWE

CENTRALNY OŚRODEK BADAŃ I ROZWOJU TECHNIKI KOLEJNICTWA

Zakład Automatyki i Telekomunikacji

Temat nr 3399/20

Ocena współpracy obwodu torowego OTG 15 z automatyką rozrządu

Warszawa, październik 1987

Główny referent: dr inż.Feliks Puderecki

Współpracujący: mgr inż.Krzysztof Assbury
mgr inż.Wiesław Wegier
techn.Jerzy Słoński
techn.Dariusz Brodowski
techn.Eugeniusz Jelonek

Współpracujące instytucje: Dln.Śl.DOKP Wrocław
TCA Wrocław Brochów

Kierownik Pracowni: mgr inż.Krzysztof Assbury

Kierownik Zakładu: mgr inż.Andrzej Maciej Maciejewski

Spis treści

4. Ankieta: Obwód torowy OTG 15 dla górki rozrządowej z uwzględnieniem współpracy z automatyką rozrządu /urządzenia SNZ/
5. Wytyczne budowy i utrzymania obwodów OTG 15

Opracowania związane

1. Zu-2/69 "Obwód torowy dla samoczynnego nastawiania zwrotnic na górce rozrządowej z trakcją elektryczną prądu stałego dla stacji Kielce Herbskie", 1969 r.
2. 3028/20 "Badania eksploatacyjne obwodu torowego typu OTG 15 dla górki rozrządowej z trakcją elektryczną prądu stałego", 1971 r.

Streszczenie

Na PKP powszechnie wykorzystuje się obwody OTG 15 w urządzeniach SNZ górek rozrządowych. Na 15 górkach czynnych jest 410 dwuodcinkowych /IzI, IzII/, izolowanych obwodów zwrotnicowych. Ogólnie można stwierdzić, że spełniają one zadowalająco swoje zadanie. Pewne modyfikacje w układach z tymi odcinkami /przekaźniki: IzI, IzII, W, Sp rys.5/ wprowadzono na górce Wrocław Brochów. Zmierzają one do wyeliminowania skutków spadków napięć na przekaźnikach IzI i IzII w trakcie rozrządu oraz uodpornienia układów jeszcze bardziej na krótkotrwałe przerwy w zajętości odcinków izolowanych przez opóźnienie na zwalnianie o ok. 175 ms przekaźnika W.

Zaproponowany przez pracowników TCA Wrocław Brochów obwód odcinków izolowanych IzI i IzII nie może być zalecany do stosowania ze względu na złożoność układu, niewykrywalność uszkodzeń elementów, zastosowanie niepewnych 1000 µF kondensatorów elektrolitycznych oraz podatność na zakłócenia.

Bez trudności wykorzystano obwody OTG 15/przez przekaźnik W/ do współpracy z mikroprocesorowymi urządzeniami SNZ na górce Lublin Tatary. W tym przypadku odcinki stwierdzają niezajętość rozjazdów, a czujniki osi ELS7 przekazują do mikroprocesora informacje o ilości osi odprzęgów.

Z odpowiedzi ankietowych wynika m.in., że:

- zdarzają się przypadki przekładania zwrotnic pod rozrządzanym taborem. Sporadycznie przy SNZ, a częściej przy RNZ /ręczne nastawianie zwrotnic/. Głównym tego powodem są przerwy w obwodach odcinków izolowanych /urwane przewody, linki, łączniki/. Zbyt częste występowanie tego rodzaju przypadków przemawia za wprowadzeniem izolowanych obwodów zamkniętych,
- w niektórych przypadkach zachodzi potrzeba regulacji napięć na przekaźnikach R-15.

Ułatwi to zasilanie każdego dwuodcinkowego izolowanego obwodu zwrotnicowego z osobnego transformatora REJ 1101 lub REJ 1102, zależnie od warunków zasilania istniejących na górce,

- zakłócenia od prądów trakcyjnych objawiające się spalaniem przewodów, transformatorów REJ 1501 i przekaźników R15 występują wskutek niesprawnej trakcyjnej sieci powrotnej /urwane linki i łączniki lub w ogóle ich brak/. Konieczny jest systematyczny nadzór pracowników służby trakcji nad siecią powrotną na górkach i bezzwłoczne usuwanie usterek,
- w przekaźnikach R15 występują usterki: najczęściej nadpalanie zestyków /duża ilość łączeń/, spalenia cewek /zawyżone napięcia na przekaźnikach przy wielogodzinnych postojach taboru na odcinkach; przedostawanie się prądów trakcyjnych i napięcia 220 V do obwodów/; zacięcia mechaniczne kotwicy. Sprawy te nadają się do omówienia z producentem przekaźników,
- wartości rezystancji podtorza odcinków izolowanych są zadowalające, od 5 do 4700 omów. Tylko na 4 górkach część odcinków posiada rezystancję mniejszą od 5 omów.

Na sprawny rozrząd wpływ mają również długości izolowanych odcinków zwrotnicowych. Z tego względu powinny być kontrolowane usterki w szynowych złączach izolowanych /biegunowość zasilania, sprawne linki i łączniki, stosowanie linek międzytokowych/ przez występowanie zajętości w izolowanych odcinkach zwrotnicowych.

1. Cel i zakres

15-letni okres powszechnego stosowania na górkach rozrządowych sieci PKP otwartych obwodów zwrotnicowych OTG 15 pozwolił na zebranie doświadczeń przez służbę srk szczególnie w zakresie współpracy z urządzeniami samoczynnego nastawiania zwrotnic /SNZ/. Pozwala to na ocenę przez COB obecnie stosowanych rozwiązań obwodu OTG 15 przede wszystkim w zakresie współdziałania z przekaźnikowymi urządzeniami SNZ i sformułowanie wniosków, w tym i w zakresie dalszego postępowania z tymi obwodami.

Uwzględnia się w opracowaniu:

- uwagi eksploatacji do obecnych rozwiązań OTG 15, a w pierwszym rzędzie zgłaszane przez TCA Wrocław Brochów. Głównie w zakresie możliwości przedwczesnego przekładania zwrotnic przy rozrządzie z SNZ,
- ocenę obwodu torowego zaproponowanego przez TCA Wrocław Brochów,
- w możliwym zakresie, współdziałanie OTG 15 z mikroprocesorowymi urządzeniami SNZ.

Celem wykorzystania wieloletnich doświadczeń z eksploatacji obwodów OTG 15, COB rozpisał ankietę. Wyniki ankiety pozwoliły na bardziej krytyczną ocenę tego obwodu, a uwagi uwzględniono w opracowaniu w zakresie objętym kartą programową. Należy dodać, że istnieją jeszcze zagadnienia wykraczające poza ramy tego tematu, które powinny być rozważone w kolejnych pracach dotyczących obwodów torowych na górkach rozrządowych.

2. Metodyka badań

Temat jest istotny dla sprawnego działania urządzeń automatyki rozrządu na górkach. Wymaga uwzględnienia szeregu różnych aspektów technicznych związanych ze specyfiką pracy na górce. Te aspekty uwzględniono w metodyce opracowania:

a/ zebranie doświadczeń ekpsloatacyjnych z pracy obwodów OTG 15, ~~przede~~ wszystkim w zakresie współdziałania z urządzeniami przekaźnikowymi SNZ. Dokonano to przez ankiety rozpisane do 6 najbardziej miarodajnych DOKP /C, Dln.Śl., Płn., Poł., Śl., W/ oraz przez bezpośrednie kontakty robocze z pracownikami służby srk i ruchu,

b/ analiza wypowiedzi ankietowych z wyciągnięciem odpo... wniosków do bieżącego załatwiania i przyszłościowego ... powania,

c/ przeanalizowanie i zbadanie na górce Wrocław Brochów 2 różnych układów z przekaźnikami R15 zaproponowanych przez TCA Wrocław Brochów. Jeden z układów zgłoszony przez pracowników TCA, jako pracowniczy projekt wynalazczy, stanowi całkiem nowe rozwiązanie, a drugi - pewną zmianę i uzupełnienie w dotychczasowym rozwiązaniu obwodu OTG15,

d/ ustalenie warunków współpracy obwodów OTG15 z mikroprocesorowymi urządzeniami SNZ na górce Lublin Tatary. Na górce tej działają obecnie jedyne tego rodzaju urządzenia na sieci PKP. Mają one charakter doświadczalny,

e/ badania rezystancji podtorza odcinków izolowanych oraz warunków zasilania obwodów OTG15 na paru górkach, przede wszystkim z nowo wybudowanymi urządzeniami SNZ,

f/ opracowanie wymagań i wytycznych dla zainteresowanych jednostek.

3. Warunki współdziałania obwodu OTG15 z urządzeniami przekaźnikowymi SNZ

W strefie podziałowej górek rozrządowych zarówno z SNZ jak i tylko z indywidualnie sterowanymi rozjazdami wykorzystuje się obwody OTG15. Działają one obecnie na 14 górkach wyposażonych w SNZ.

Dla układów z SNZ działanie obwodów OTG15 należy rozpatrywać łącznie z obwodami przekaźników /rys.2/ wiążących /W/ i sprzęgających /Sp/, z którymi ściśle współpracują. Przekaźnik W przekazuje polecenia dla przekładania rozjazdu zgodnie z rejestracją, do następnej grupy zwrotnicowej oraz uniemożliwia /w stanie czynnym/ przyjęcie polecenia o konieczności ustawienia rozjazdu w położeniu odpowiadającym następnemu odprzęgowi. Polecenie to zostanie zrealizowane po zjechaniu z odcinka IzII ostatniej osi poprzedniego odprzęgu. Natomiast zadaniem przekaźnika Sp jest eliminowanie skutków chwilowych przerw w zajętości odcinków

izolowanych IzI i IzII, które mogą pojawiać się w trakcie przejazdu odprzęgu.

Obwody przekaźników IzI, IzII, W i Sp tworzą wzajemnie uzależnione układy dostosowane do warunków pracy rozrządowej i manewrowej, tj. eliminowania przypadków przekładania rozjazdów pod taborem. W załączniku 1 zestawiono wymagania, które spełniają te obwody.

Wyłącznie charakter pracy rozrządowej i manewrowej na górkach nie wymaga spełniania przez izolowane obwody zwrotnicowe takich rygorów bezpieczeństwa jak w przypadkach obwodów izolowanych przeznaczonych dla stacji i linii sieci PKP. Stąd ze względów ekonomicznych i utrzymania obwody te powinny być jaknajprostsze.

Obwody OTG15 dostosowane do małych rezystancji podtorza /5 om/ oraz odporne na zakłócające działania prądów trakcyjnych zastąpiły obwody na prąd stały z przekaźnikami ZRV /VES/. Obwody te wymagały stosunkowo dużych rezystancji podtorza /100 om/ oraz podlegały zakłócającym oddziaływaniom prądów trakcyjnych. W naszych warunkach wymaganie 100-omowej rezystancji podtorza trudne było do spełniania, co powodowało stałe perturbacje w rozrządzaniu.

W pierwszych rozwiązaniach obwodów OTG15 współpracę z SNZ uzyskano przez wykorzystanie istniejących przekaźników torowych ZRV /rys.1/. W układzie tym, który charakteryzował się minimalną ilością zmian w istniejących obwodach, wpływ na automatykę ewentualnych chwilowych przerw w bocznikowaniu odcinków IzI i IzII występujących przy przejazdach odprzęgów ograniczany był przez włączenie zestyku przekaźnika Sp w obwód przekaźników p IzI i p IzII /rys.1b/. Około 3-krotnie dłuższe czasy działania przekaźników ZRV niż przekaźników R15 również w pewnym stopniu eliminowały krótkotrwałe przerwy w izolowanych odcinkach zwrotnicowych.

W przypadkach automatyki wykorzystującej przekaźniki RL2 rozwiązania obwodów przekaźników W i Sp wzorowane były na układach stosowanych w automatyce z przekaźnikami ZRV z tym, że współdziałanie przekaźników IzI i IzII przez zestyk przekaźnika Sp przeniesiono na przekaźniki p IzI i p IzII /rys.2/

a) Wprowadzony obwód zwrotnicowy z przekaźnikami R15

Jz I

REJ 1102

REJ 1501

220V~

R_0 R_1 S_0 S_1

Jz I

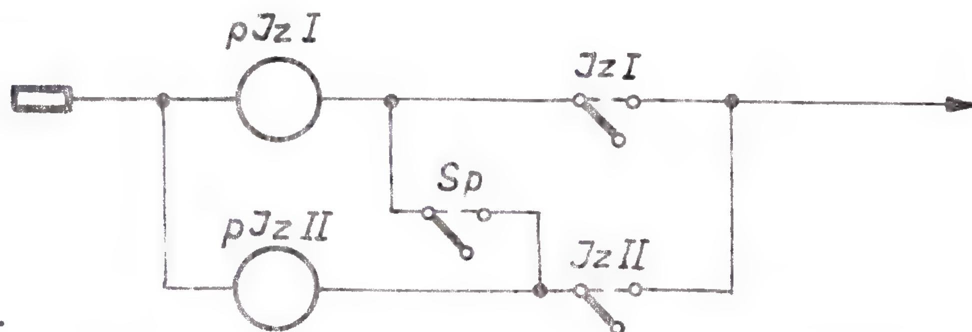
Jz II

R_0 R_1 S_0 S_1

Jz II

Zasilanie odcinków izolowanych 5 kolejnych rozjazdów

b) Zastępowany obwód zwrotnicowy z przekaźnikami VES wykorzystany do współpracy z obwodem z rys. a)

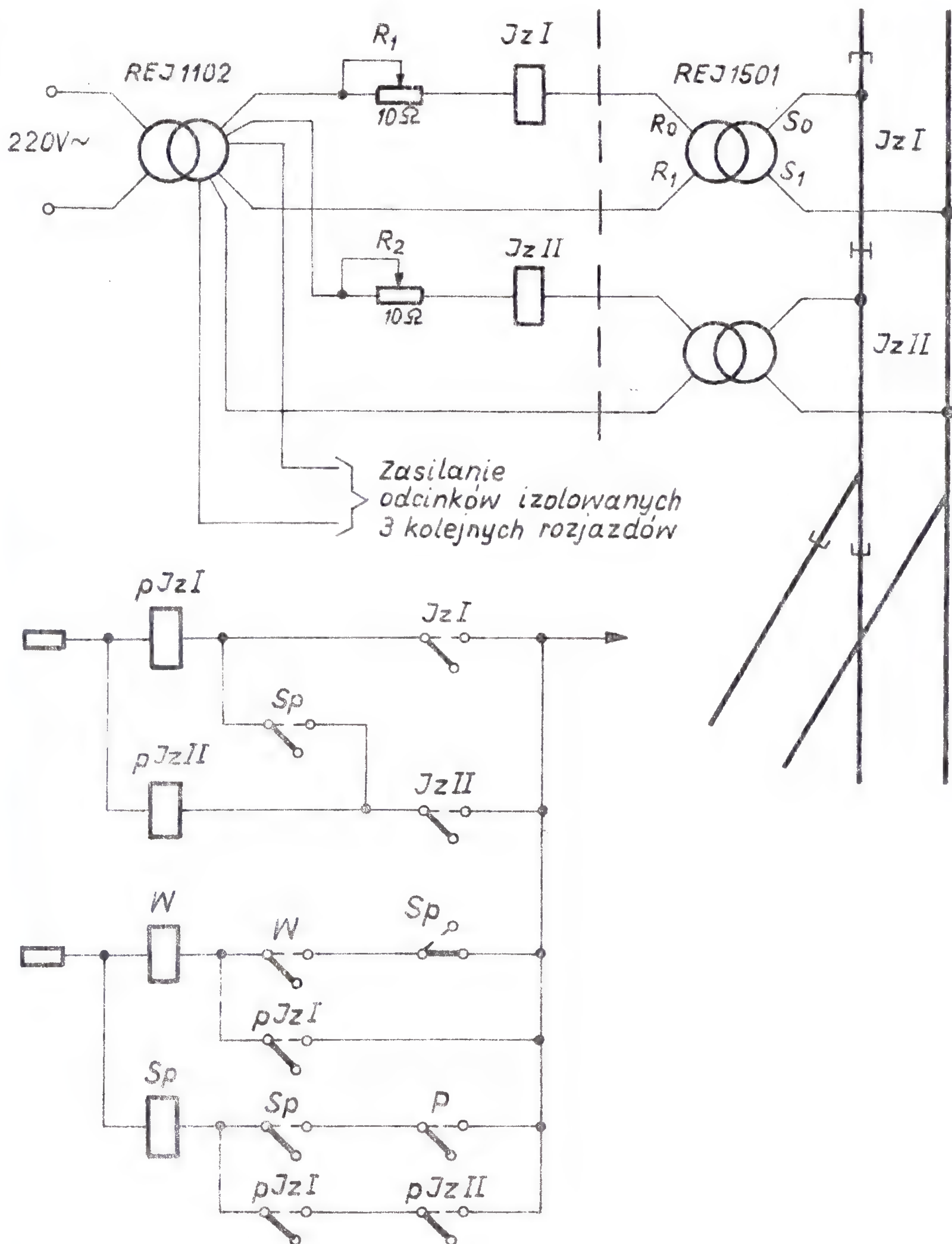


Uwagi

1. W przypadku realizacji obwodu OTG 15 za pomocą 3 przewodów między torem a nastawnią należy wykonać połączenie R_1–R_1 obu transformatorów przytorowych REJ1501 jak pokazano na rys. a) linią przerywaną. Przewodu od zacisku R_1 transformatora REJ1501 jednego z odcinków do nastawni nie prowadzi się.
2. W razie potrzeby, kontrolę stanu wewnętrznego złącza izolowanego uzyskuje się poprzez przełączenie przewodów połączeniowych na transformatorach REJ 1501
3. Dla ograniczenia zmian w obwodach zależnościowych styki przekaźników torowych R15 sterują jedynie obwodami dotychczasowych przekaźników torowych jak pokazano na schemacie b).

Rys. 1. Obwód zwrotnicowy na górkach rozrządowych z samoczynnym nastawianiem zwrotnic na przekaźnikach VES

COBiRTK/ZT3



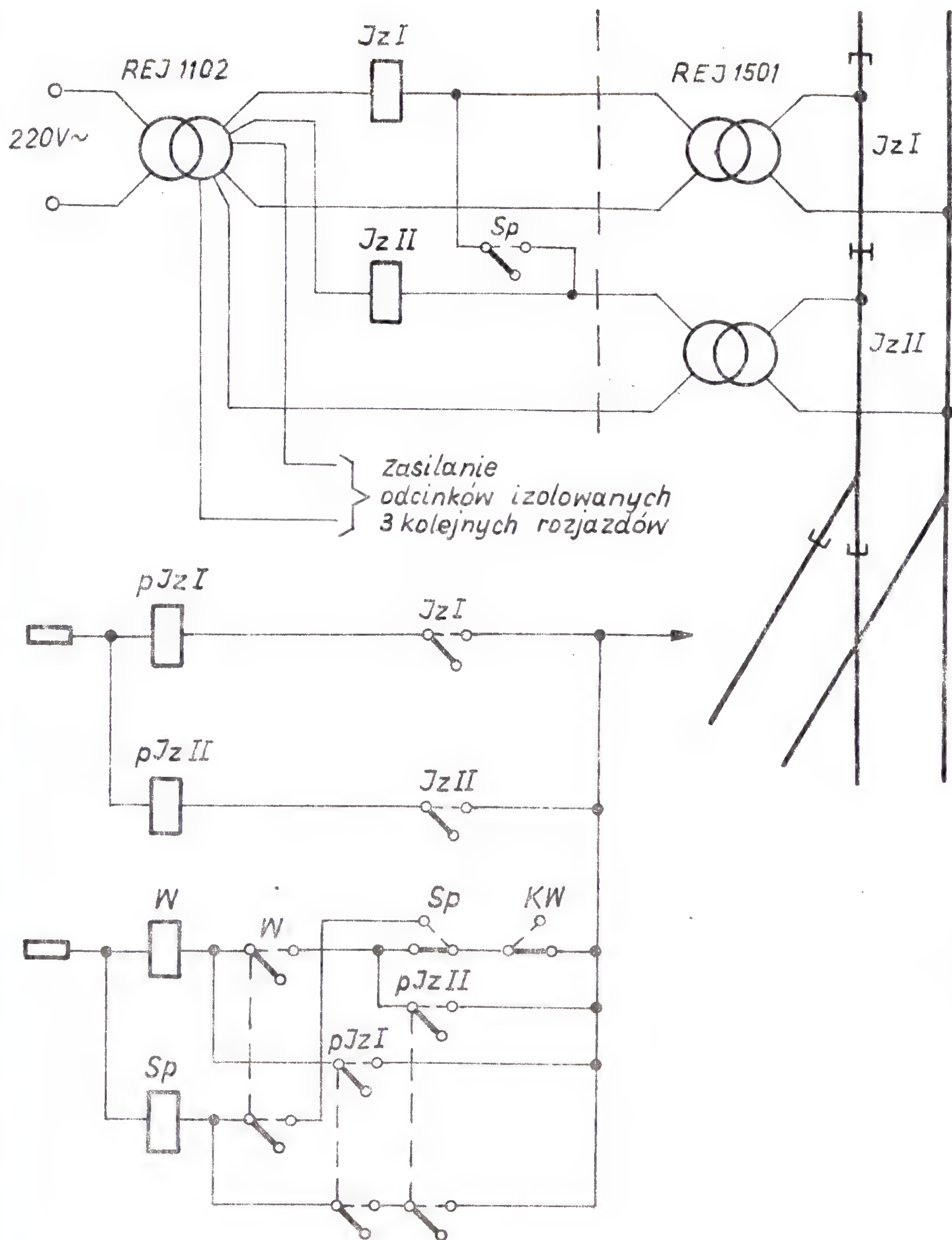
Uwagi

1) Jz I, Jz II : przekaźniki R15

2) pJz I, pJz II, W, Sp : przekaźniki RL2

Rys. 2. Obwód zwrotnicowy dla samoczynnego nastawiania zwrotnic na górce rozrządowej st. Kielce Herbskie

COBiRTK/ZT3



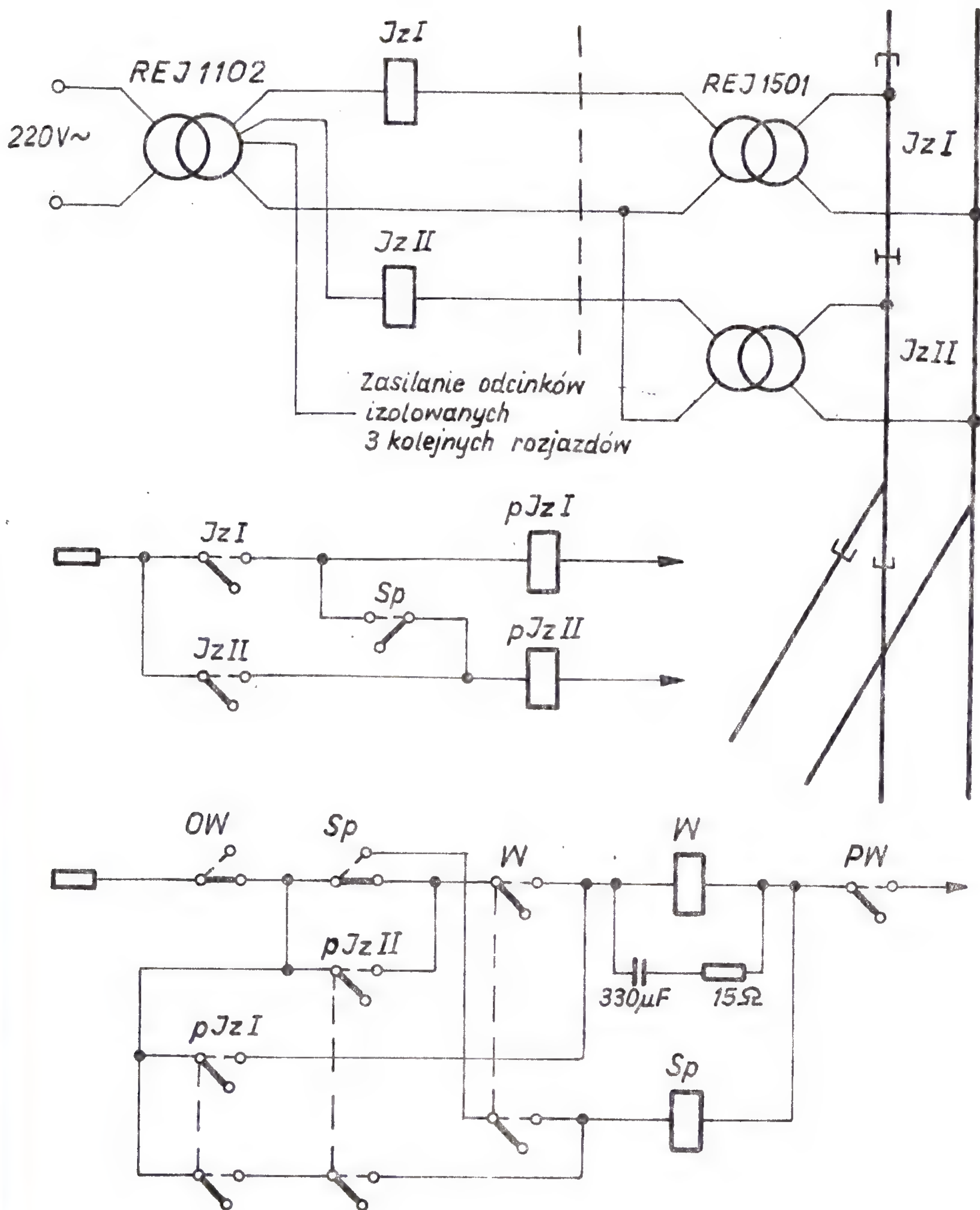
Uwagi

1) Jz I, JzII : przekaźniki R15

2) pJzI, pJzII, W, Sp : przekaźniki JRF

Rys. 3. Obwód zwrotnicowy dla samoczynnego nastawiania zwrotnic na górce rozrządowej st. Gdynia Port

COBiRTK/ZT3



Uwagi

1) JzI, JzII : przekaźniki R15

2) pJzI, pJzII, W, Sp : przekaźniki JRF

Rys. 4. Obwód zwrotnicowy dla samoczynnego nastawiania zwrotnic na górce rozrządowej st. Wrocław Brochów

COB i RTK/ZT3

REJ 1009/1

JzI

REJ 1501

220V~

JzI

JzII

JzII

Zasilanie odcinków izolowanych 3 kolejnych rozjazdów

pJzI

JzI

Sp

pJzII

JzII

Ow

Sp

W

W

PW

pJzII

220μF

pJzI

Sp

Uwagi

1) JzI , JzII : przekaźniki R15

2) pJzI , pJzII, W , Sp : przekaźniki JRF

Rys. 5. Obwód zwrotnicowy dla samoczynnego nastawiania zwrotnic na górce rozrządowej st. Wrocław Brochów

COBiRTK/ZT3

Ze względu na stosunkowo małe i zmieniające się, w zależności od stopnia i rodzaju zanieczyszczenia oraz zawilgocenia rezystancje podtorza, wprowadzono dla górki na st. Kielce Herbskie w obwodach IzI i IzII rezystory umożliwiające regulację napięcia.

W końcu 79r. na górce Gdynia Port zainstalowano SNZ z wykorzystaniem przekaźników IRF. Urządzenia te miały charakter prototypowy i podlegały badaniom ZWUS Katowice oraz BPK Katowice. W tej automatyce /rys.3/ utrzymując zasadę działania, wprowadzono jednak pewne zmiany w porównaniu z układami z rys.2, w obwodach IzI, IzII, W i Sp:

a/ zestyk przekaźnika Sp wprowadzono bezpośrednio w obwody przekaźników IzI i IzII. Takie rozwiązanie było powszechnie stosowane na kolejach niemieckich oraz na kolejach polskich w automatyce z przekaźnikami ZRV,

b/ w obwodzie przekaźnika W zbocznikowano zestykiem p IzII, zestyk przełączny przekaźnika Sp. W ten sposób wykluczono możliwość przedwczesnego zwolnienia przekaźnika W w trakcie przełączania zestyku Sp,

c/ wprowadzono uzależnienie stanu czynnego przekaźnika Sp od stanu czynnego przekaźnika W.

Na górce Gdynia Port urządzenia SNZ są obecnie wyłączone. Jako podstawowy powód podaje się niedostateczną styczność w gniazdach zbyt krótkich wtyczek w przekaźnikach IRF. Na górce tej występują ponadto często odprzęgi z cysternami, których powierzchnie toczne kół zanieczyszczone są smarami, olejami bądź lepikami tworzącymi nieprzewodzące warstwy /t.zw. "nalepy"/. Z tego powodu zdarzają się przypadki niewykazywania zajętości przez odcinki izolowane bądź przedwczesne przerwy w ich bocznikowaniu.

Następnym obiektem po górce Gdynia Port, na którym zabudowano urządzenia SNZ z przekaźnikami IRF była górka Wrocław Brochów. Zgodnie z dokumentacją na górce tej zainstalowano obwody przekaźników IzI, IzII, W i Sp podobne jak na górce Gdynia Port /rys.4, bez układu kondensator-rezystor w obwodzie W/ z tym, że obwody przekaźników W i Sp uzależniono również od włączenia przez nastawniczego

automatyki /zestyk PW/ oraz umożliwiono sprowadzanie tych przekaźników do stanu biernego /zestyk OW/. Jest to niezbędne w procesie rozrządu i przy jazdach z torów kierunkowych na górkę.

Na tej górce urządzenia SNZ stanowią dla personelu ruchowego podstawę prowadzenia rozrządu i nie godzi się on na ich wyłączanie i sterowanie rozjazdami tylko ręcznie. W tej sytuacji ujawniły się mankamenty zainstalowanego rozwiązania:

a/ zmniejszanie o ok. 2 V napięć na przekaźnikach IzI i IzII po zajęciu 2 odcinków i zadziałaniu przekaźnika Sp. Wskutek tego występują sytuacje, że oba przekaźniki torowe włączane zostają na jeden z dwóch transformatorów REJ 1501. Zbytnie zmniejszenie napięcia na przekaźniku IzII prowadzi do jego zwolnienia mimo zajęcia odcinka izolowanego, a tym samym i do przedwczesnego przełożenia zwrotnicy,

b/ możliwość przedwczesnego zwolnienia przekaźnika W przy krótkotrwałych przerwach w zajętości odcinka IzII i jednoczesnym pozostawaniu odcinka IzI między osiami /okraczanie/wagonów staczanych odprzęgów.

Celem zminimalizowania niekorzystnych dla rozrządu skutków, które mogą powodować w.w. przypadki w eksploatowanych już na Brochowie urządzeniach wprowadzono zmiany:

1/ transformator zasilający odcinki izolowane REJ1102 zastąpiono transformatorem REJ1009/1, podwyższając napięcia na przekaźnikach torowych do 9V,

2/ wyeliminowano zestyk przekaźnika Sp z obwodów IzI, IzII przenosząc go do obwodów przekaźników p IzI, p IzII /rys.4/. Zmiana ta zachowała odporność układu na chwilowe przerwy w zajętościach odcinków IzI i IzII,

3/ wydłużono czas zwalniania przekaźnika W. Eliminuje to jeszcze bardziej możliwość zwalniania przekaźnika W przy krótkotrwałych przerwach w zajętości odcinków izolowanych, w tym i przy przerwach tylko na odcinku IzII, gdy odcinek IzI pozostaje niezajęty /okraczany/. Jest on b.często zwalniany ze względu na małą długość /ok.4,5m/.

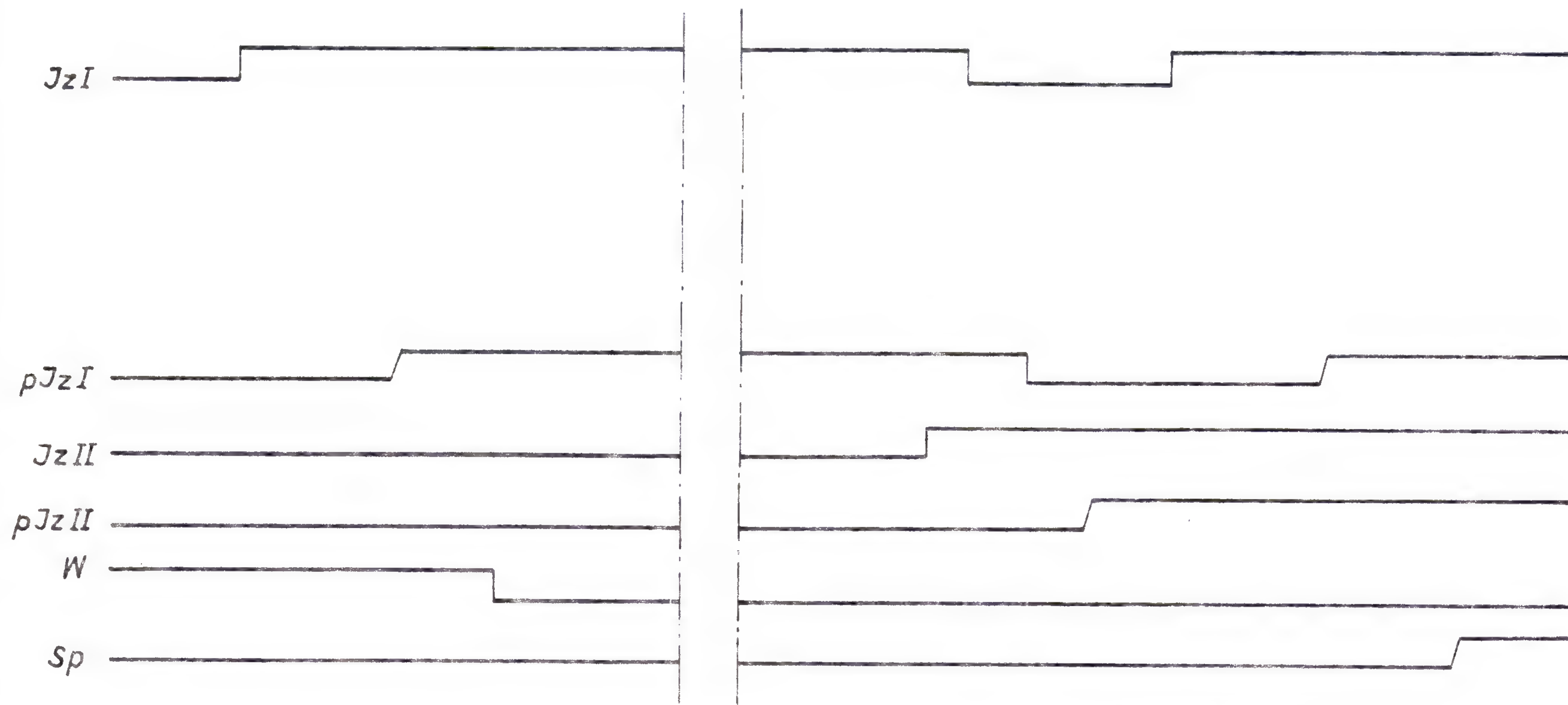
Wskutek tego jest okraczany przez osie wewnętrzne tego samego wagonu i przez osie zewnętrzne wagonów danego odprzęgu.
W projekcie uzupełniono przekaźnik W układem bocznikującym: kondensator 330 uF i rezystor 15 om /rys.4/. Natomiast w rzeczywistości układ bocznikujący stanowi kondensator 220 uF /rys.5/. Układ ten jest kontrolowany na zwarcie kondensatora wskutek spalenia bezpiecznika. Natomiast przy przerwie w kondensatorze przekaźnik W będzie pracował nie zakłócając rozrządu, aż do ewentualnego wypadku. Z tego względu stan kondensatorów powinien być okresowo sprawdzany /np.cotygodniowo/.

Parametry czasowe działania przekaźników skorelowane z zajmowaniem i zwalnianiem odcinków izolowanych przedstawione zostały na oscylogramach dla 3 przypadków:

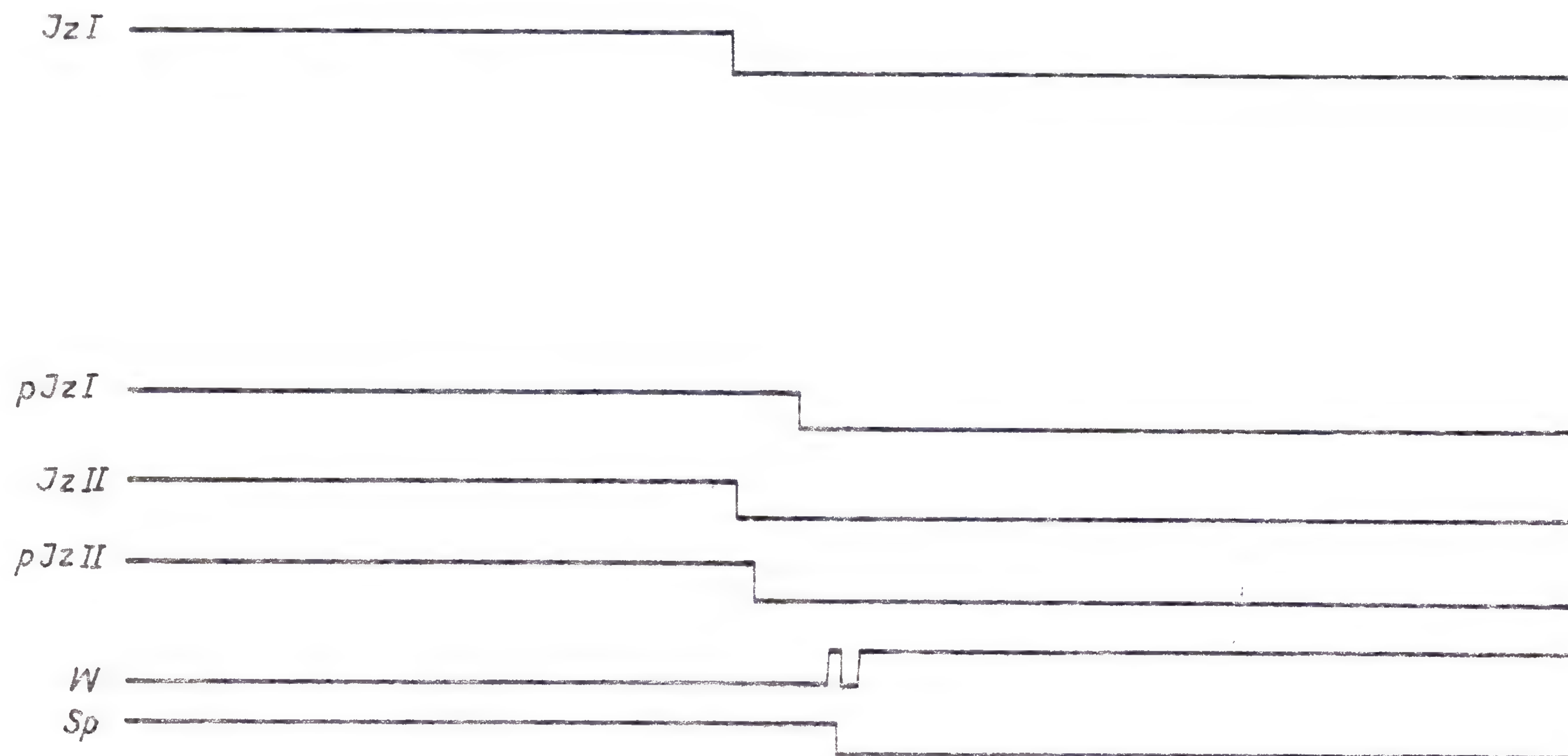
a/ Rys.6 i 7. Układ klasyczny tj. z zestykiem przekaźnika Sp w obwodach przekaźników IzI i IzII/rys.3/ i z uzależnieniem działania przekaźników W i Sp od zestyków przekaźników p IzI i p IzII.
Przekaźnik W działa po ok. 92 ms od zajęcia odcinka IzI /przek. p IzI typu JRF po ok. 54 ms; rys.6/. Natomiast przekaźnik Sp przyciągnął po ok. 180 ms od zajęcia odcinka IzII. Tak wydłużony czas był spowodowany tym, że w międzyczasie nastąpiło zwolnienie na 70 ms przekaźnika IzI i na 100 ms przekaźnika p IzI wskutek okraczania odcinka IzI przez osię taboru. Przyciągnięcie przekaźnika Sp eliminuje takie przypadki.
Z wykresów wynika, że czas przyciągania przekaźników JRF wynosi ok. 50 ms, a zwalniania ok. 30 ms.
Po zwolnieniu odcinka IzII przekaźniki IzI i IzII zwalniają jednocześnie, a po nich przekaźniki p IzI i p IzII z tym, że różnice w czasach zwalniania między nimi wynoszą ok. 14 ms. Przekaźnik W zwalnia po ok. 30 ms od chwili opuszczenia ostatniej osi odprzęgu odcinka IzII. Czyli po tym czasie W gotowy jest do przyjęcia z poprzedzającej grupy zwrotnicowej kolejnego polecenia dotyczącego położenia zwrotnicy.

87.09.09

1mm - 2ms

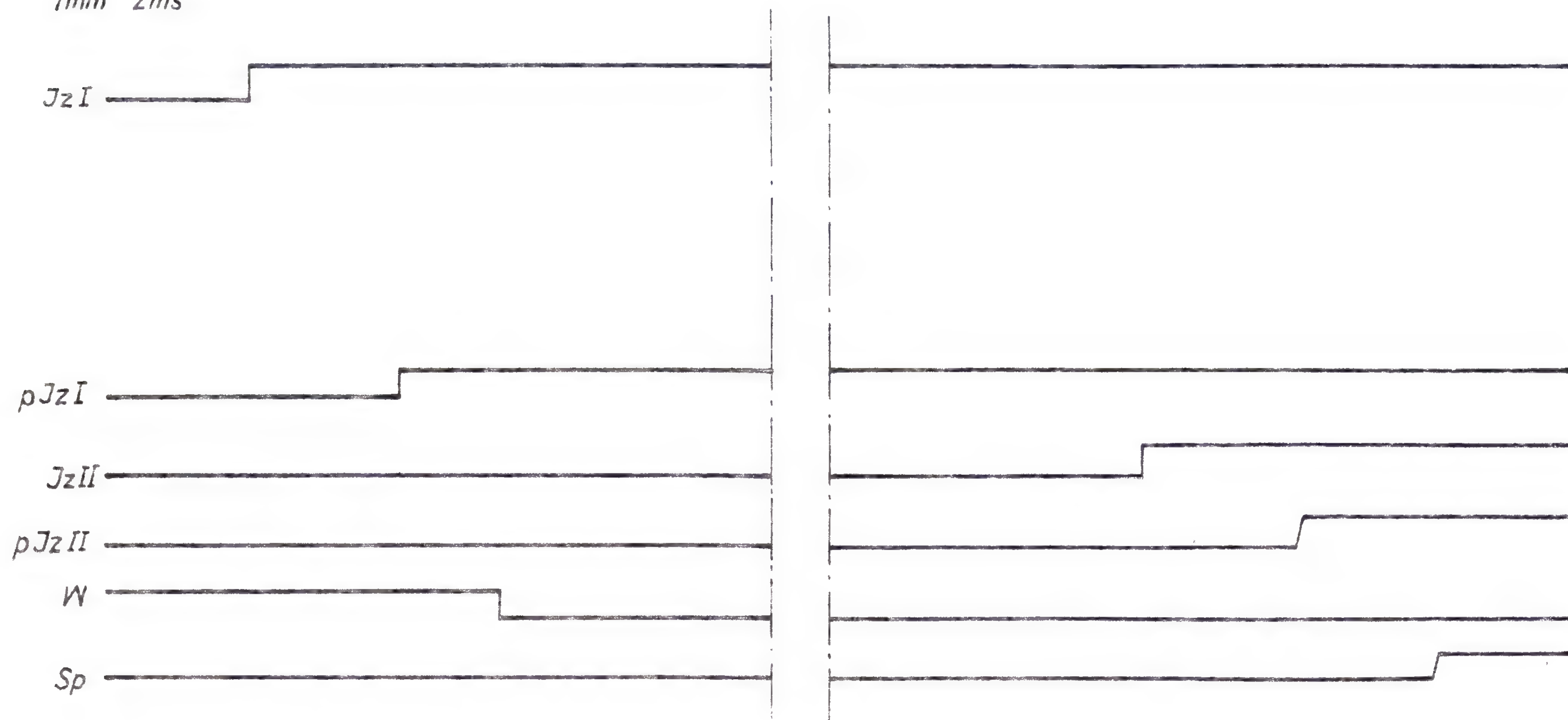


Rys. 6. Wrocław Brochów. Oscylogram przyciągania przek. odc. izolowanych wg układu z rys. 3 przy przejeździe od-przęgu przez rozjazd 152



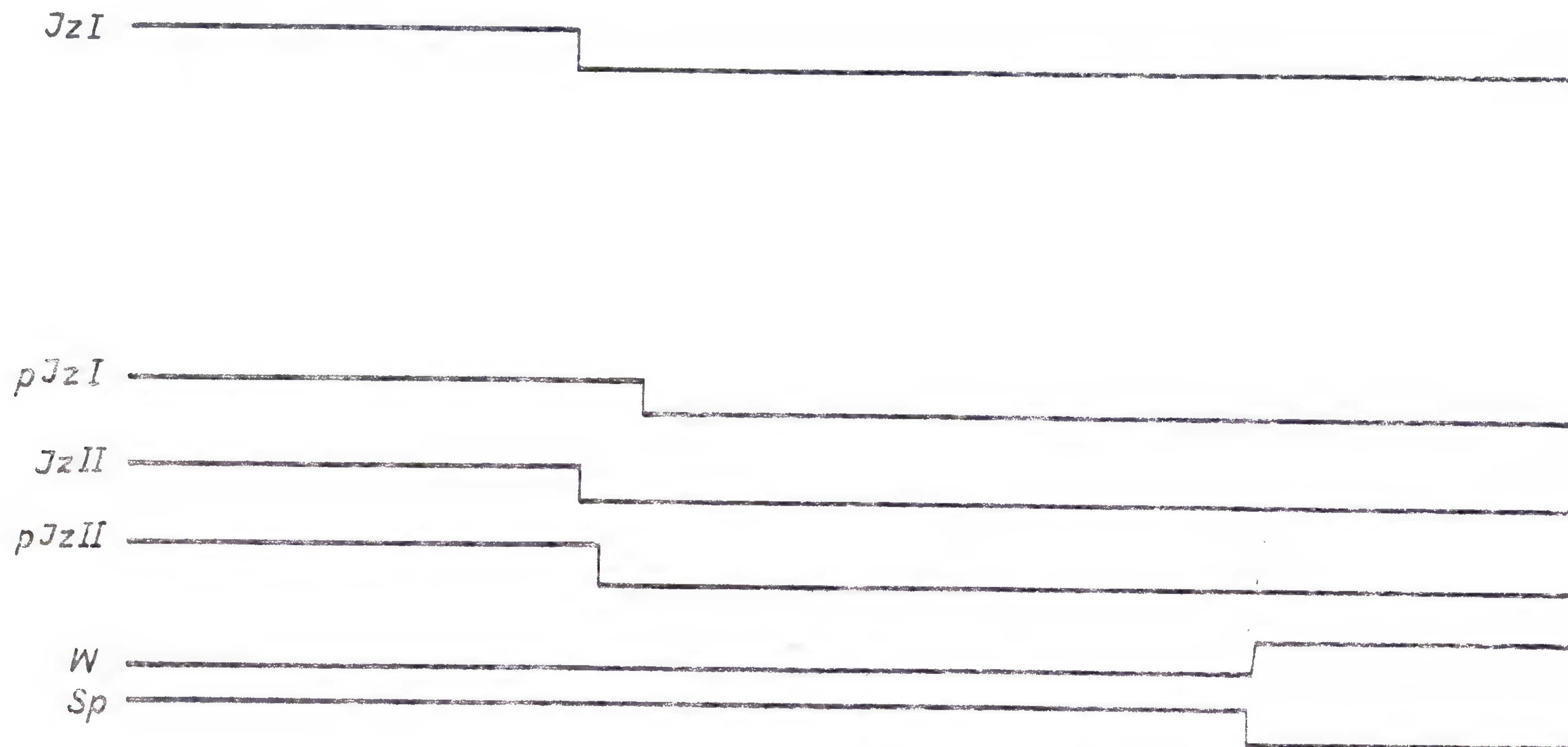
Rys. 7. Wrocław Brochów. Oscylogram zwalniania przek. odc. izolowanych wg układu z rys. 3 przy przejeździe odprzęgu przez rozjazd 152

COB i RTK/ZT3



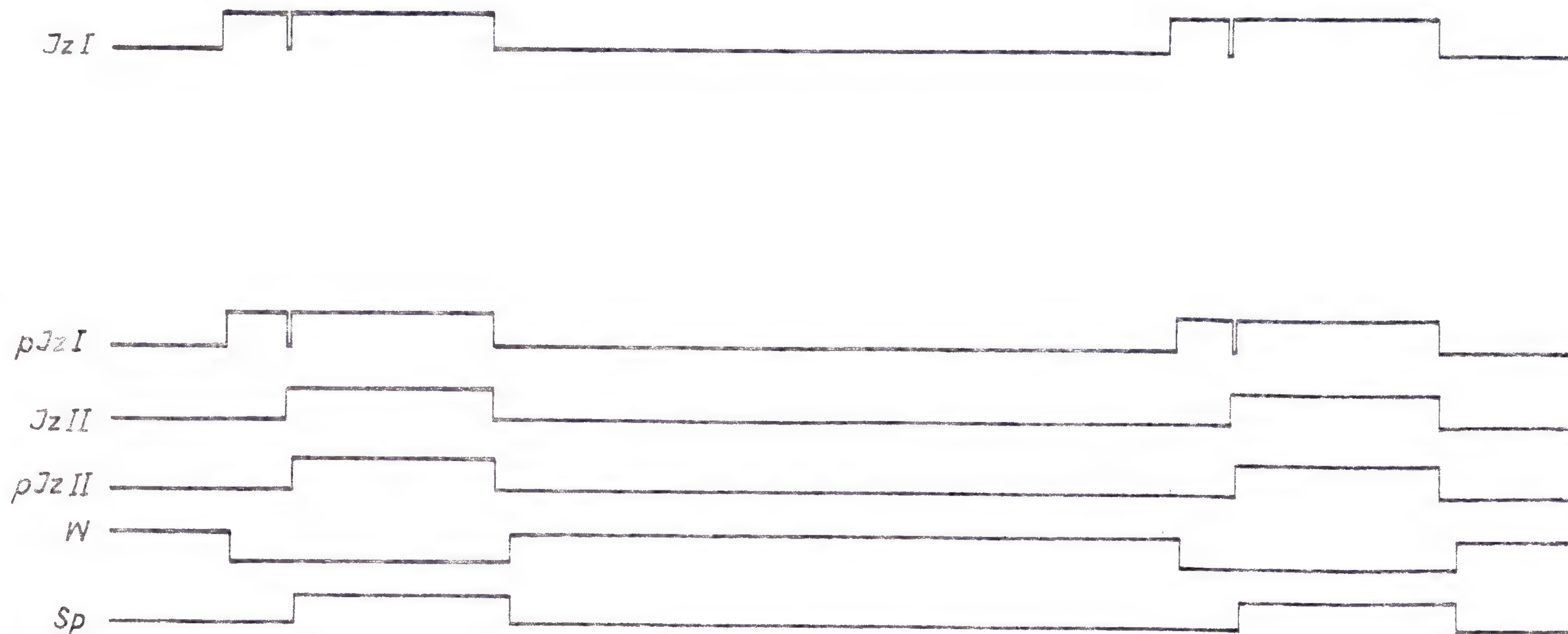
Rys. 8. Wrocław Brochów. Oscylogram przyciągania przek. odc. izolowanych wg układu z rys. 3 przy przejeździe odprzęgu przez rozjazd 152. Przekaźnik W zbocznikowany kondensatorem 220µF (rys. 5)

COBiRTK/ZT3



Rys. 9. Wrocław Brochów. Oscylogram zwalniania przek. odc. izolowanych wg układu z rys. 3 przy przejeździe odprzęgu przez rozjazd 152. Przekaźnik W zbocznikowany kondensatorem 220μF (rys. 5)

CDBiRTK/ZT3



Rys. 10. Wrocław Brochów. Oscylogram działania przekaźników odcinków izolowanych wg układu z rys. 5 przy przejazdach odprzęgów przez rozjazd 152.

COBiRTK/ZT3

87. 09. 07
1mm – 120ms

$C_4 + W_4$ 15,2 s P_2^d 9,8 s

JzI

pJzI

JzII

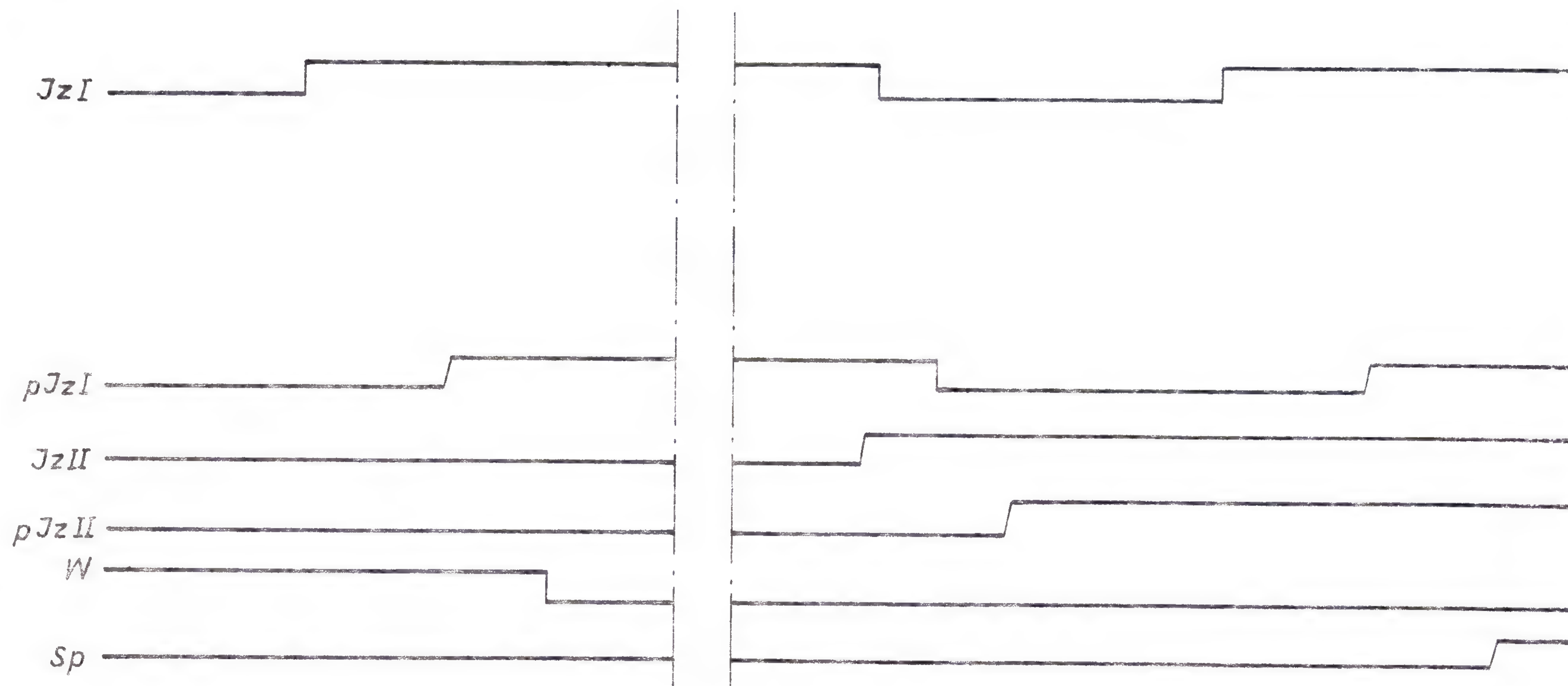
pJzII

W

Sp

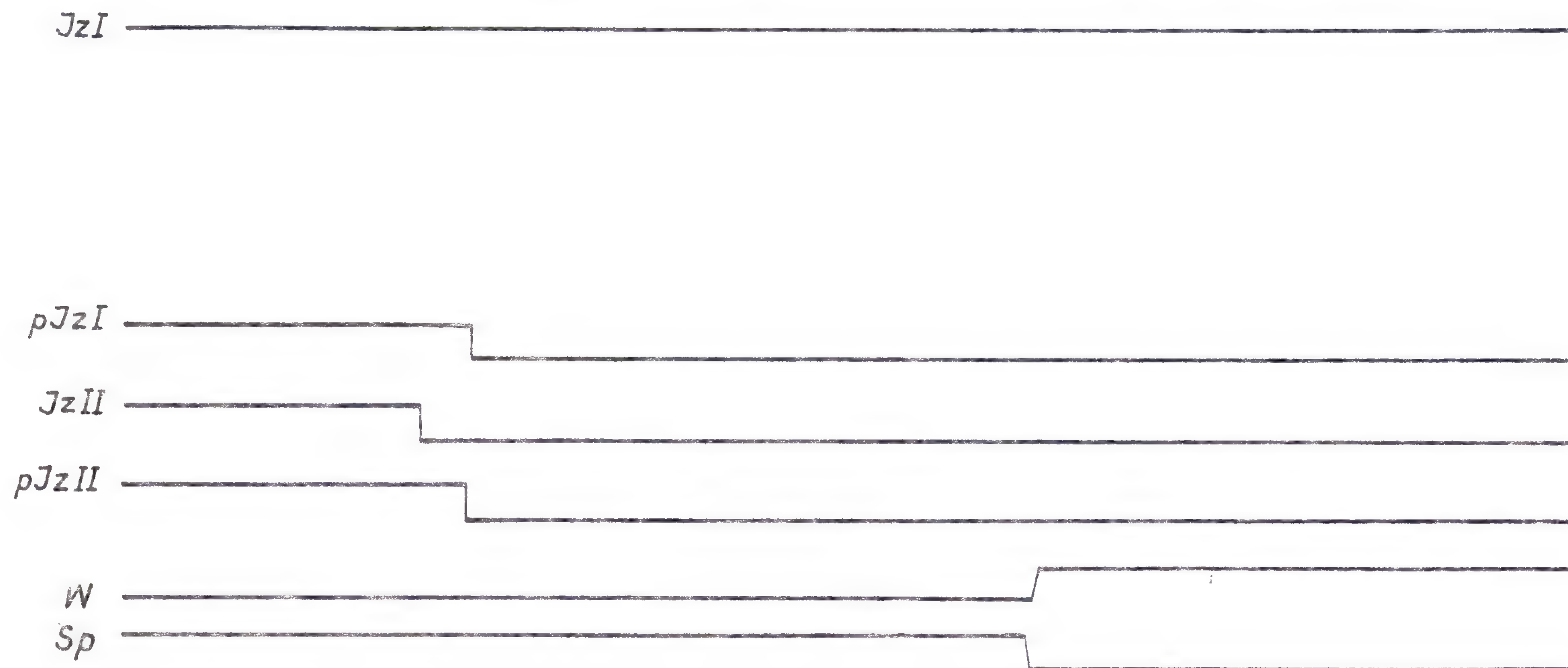
Rys. 11. Wrocław Brochów. Oscylogram działania przekaźników odcinków izolowanych wg układu z rys. 5 przy przejazdach odprzęgów przez rozjazd 152.

COBiRTK/ZT3



Rys. 12. Oscylogram przyciągania przekaźników odcinków izolowanych wg układu z rys. 5 przy przejeździe odprzęgu przez rozjazd 152. Wrocław Brochów.

COBiRTK/ZT3



Rys. 13. Oscylogram zwalniania przekaźników odcinków izolowanych wg układu z rys. 5 przy przejeździe odprzęgu przez rozjazd 152. Wrocław Brochów.

COBiRTK/ZT3

Widoczne na oscylogramie /rys.7/ chwilowe załamania wykresu dla przekaźnika W powodowane są drganiami zestyku biernego tego przekaźnika. Ze względu na zajętość zestyków ten właśnie zestyk wykorzystano w obwodzie oscylografu. Dla pozostałych przekaźników do tego celu służyły zestyki czynne przekaźników.

b/ Rys.8 i 9. Układ przekaźników IzI, IzII, W i Sp jak w p.a/ z tym, że opóźniono zwalnianie przekaźnika W kondensatorem 220 μF /rys.5/. Cykle przyciągania przekaźników są podobne jak w przypadku a/ /rys.6/. Przekaźnik Sp przechodzi w stan czynny po ok. 50 ms od zadziałania przekaźnika p IzII. Natomiast zwalnianie przekaźnika W /rys.9/ następuje z opóźnieniem ok. 195 ms. Kondensator nie spowodował wydłużenia czasu przyciągania przekaźnika W.

c/ Rys.10,11,12,13. W porównaniu z p.a/ układ zmodyfikowano przez przeniesienie zestyku przekaźnika Sp z obwodów IzI i IzII do obwodów p IzI i p IzII oraz zbocznikowanie przekaźnika W kondensatorem 220 μF /rys.5/. Zmiany te nie wpłynęły na cykle przyciągania przekaźników, ale uzyskano ok. 175 ms opóźnienie zwalniania przekaźnika W /rys.13/ tj. o ok.6 razy dłuższe niż bez kondensatora. Po zajęciu przez odprzęg, przekaźnik IzII pozostaje w stabilnym stanie czynnym, gdy przekaźnik IzI może działać parę razy w trakcie przejazdu odprzęgu. Np. przy 2 następujących po sobie odprzęgach, z których jeden składał się z 4-osiowej cysterny i 4-osiowej węglarki $/C_4 + W_4/$, a drugi z 2-osiowej platformy $/P_z^d/$, przekaźnik IzI zadziałał 5 razy, gdy przekaźnik IzII tylko 2 razy. W tej sytuacji przekaźnik IzI narażony jest na szybsze zniszczenie niż w przypadku obwodów odcinków izolowanych z włączonym zestykiem Sp.

Czasowe zależności wskazują na prawidłowość działania przekaźników. Jednak wydłużanie czasu zwalniania przekaźnika W z ok. 30 ms do ok. 175 ms prowadzi do zmniejszenia przerobowości górki. Obecnie z reguły pro-

wadzi się rozrząd na sygnał "Pchać powoli" i rozwiązanie z kondensatorem spełnia zadowalające swoje zadanie nie powodując perturbacji w rozrządzie. Nie występowały również przypadki z przedwczesnym przekładaniem zwrotnic.

W trakcie prowadzonych przez COB badań na 4 górkach /Gdynia Port, Węgliniec, Tarnowskie Góry i Wrocław Brochów/ nie zaobserwowano przypadków utraty bocznikowania wskutek podskakiwań kół lub miejsc izolujących na główce szyny. Również w trakcie rozmów z pracownikami ruchu i utrzymania urządzeń srk takie przypadki nie były zgłaszane. Mogą one występować bardzo sporadycznie i to przede wszystkim przy jazdach lekkich wagonów 2-osiowych.

W sierpniu tego roku na górce Łazy, ŁB11 zainstalowano urządzenia SNZ z układem przekaźników IzI, IzII, W i Sp różniącym się od rozwiązania Brochowskiego. Ma on charakter doświadczalny, a jako nie objęty tym tematem nie był przez COB analizowany i badany.

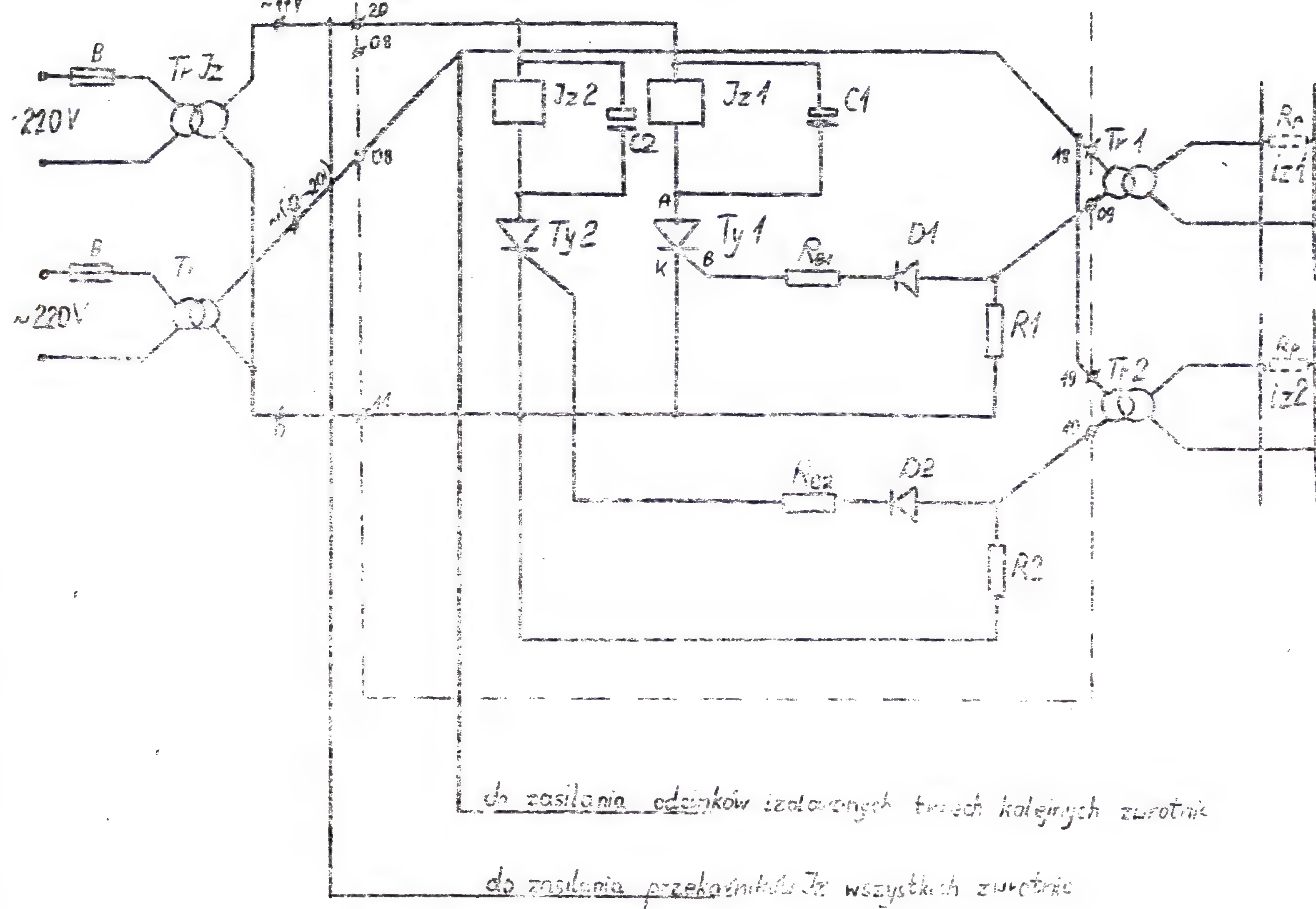
Rozpatrywane obwody OTG15 przechodzą na PKP pewne ewolucje. Na PKP nie ma pod tym względem rozwiązania jednolitego, akceptowanego przez CT do powszechnego stosowania.

4. <u>Ocena pracowniczego projektu wynalazczego</u>

Pracownicy TCA Wrocław Brochów zgłosili projekt wynalazczy pt. "Obwód zasilania odcinków izolowanych z ustalonym czasem zwalniania przekaźników Iz":

1/ <u>Zasada działania układu</u>

Działanie układu /rys.14/ polega na wzbudzeniu przekaźnika Iz przez sterowanie tyrystorem Ty /np. Iz1 przez tyrystor Ty 1/. Wprowadzenie tyrystora w stan przewodzenia powoduje przepływ prądu w obwodzie: Tr Iz, przekaźnik Iz, tyrystor Ty i w efekcie wzbudzenie przekaźnika Iz. Wartość tego prądu zależy od rezystancji przekaźnika Iz. Sterowanie tyrystora tzn. jego przewodzenie lub nieprzewodzenie odbywa się przez spadek napięcia na rezystorze R1.



Rys. 14 Obwód zasilania odcinków izolowanych z ustalonym czasem zwalniania przekaźników Jz.

Przy niezajętym odcinku izolowanym iz1 rezystancja uzwojenia pierwotnego transformatora Tr 1 jest stosunkowo duża, tym samym prąd płynący w obwodzie: Tr, Tr 1, R1 jest mały i mały jest spadek napięcia na R1. Wskutek tego tyrystor Ty 1 pozostaje w stanie nieprzewodzenia.

Zajęcie odcinka iz1 powoduje zmniejszenie rezystancji uzwojenia pierwotnego transformatora Tr 1, wzrost prądu płynącego przez rezystor R1 i wzrost spadku napięcia na nim. Wzrost napięcia wprowadza tyrystor Ty 1 w stan przewodzenia.

Kondensator C1 powoduje opóźnienie zwalniania przekaźnika Iz1.

W układzie rozdzielono obwód zasilania przekaźników Iz1 i Iz2 /teansformator Tr Iz/ od obwodu zasilania odcinków izolowanych iz1 i iz2 /transformator Tr/.

2/ Zalety układu wg autorów projektu

a/ opóźnienie zwalniania przekaźników Iz, co uodparnia układ na krótkotrwałe zaniki bocznikowania odcinków izolowanych /podskoki osi, materiały izolacyjne na główce szyny/,

b/ zasilanie przekaźników Iz1 i Iz2 niezależnie od zasilania odcinków izolowanych,co ułatwia regulację napięć,

c/ wyeliminowanie wpływu zmian rezystancji podtorza na wartość prądu płynącego przez przekaźnik Iz, co zapewnia stabilne jego zasilanie,

d/ prostota układu.

3/ Ocena układu

Analizując wpływ usterek poszczególnych elementów na pracę układu należy zwrócić uwagę na możliwość występowania sytuacji niebezpiecznych przy pewnych uszkodzeniach, które pozostają nie wykrywalne przez układ. Do takich uszkodzeń należą:

- przerwa anoda-katoda tyrystora 1,
- przerwa w rezystorze R_e,
- przerwa w diodzie D1,
- zwarcie rezystora R1.

We wszystkich tych przypadków przekaźnik Iz pozostaje odwzbudzony niezależnie od zajętości odcinka izolowanego.

W wyniku badań przeprowadzonych 08.09.87r, na górce Wrocław Brochów stwierdzono:

a/ przy zmianach rezystancji podtorza w zakresie 0,06 - 4 om zmiany napięcia na przekaźnikach układu Brochowskiego utrzymywały się stabilnie na wartości 28,2 V /prąd stały/, gdy w układzie z przekaźnikami R15 napięcie zmieniało się w zakresie 7,7 - 2,0 V,

b/ układ Brochowski wymaga większej rezystancji podtorza. Przekaźnik torowy przyciąga przy ok. 3,5 oma /przy rezystancjach większych napięcie na przekaźniku wynosi ok. 0,01 V/, a w układzie z przekaźnikiem R15, przy ok.2,5 oma /napięcie na przekaźniku ok. 2,5 V/,

c/ tendencje do wybuchów kondensatorów elektrolitycznych. Taki przypadek zaistniał przy badaniach na rozjeździe 181 wpływu rezystancji podtorza odcinka na napięcie na przekaźniku,

d/ zakłócające oddziaływanie przestawiania zwrotnicy na działanie układu SNZ. W takim przypadku następowało chwilowe zajęcie odcinka IzI i wzbudzenie na stałe przekaźnika W.

Przedstawione powyżej wyniki oraz zastrzeżenie zgłoszone w opinii COB /Załącznik 2/, w której zwraca się uwagę na zbyt rozbudowany układ w porównaniu z rozwiązaniem z przekaźnikami R15 oraz na konsekwencję zastosowania kondensatorów elektrolitycznych o dużej pojemności, uzasadniają negatywną ocenę rozpatrywanego projektu wynalazczego.

5. Warunki współdziałania obwodu OTG15 z urządzeniami mikroprocesorowymi SNZ

PKP nie dysponują jeszcze ostatecznym sprawdzonym rozwiązaniem współpracy torowych urządzeń oddziaływania odprzęgów na ~~układy~~ mikroprocesorowe SNZ.

Pierwsze tego rodzaju próbne urządzenia EOL 1 zainstalowano we wrześniu 85 r. na górce Lublin Tatary wykorzystujące do przekazywania informacji z toru zarówno klasyczne

dwuodcinkowe obwody zwrotnicowe z przekaźnikami R15 jak też czujniki osi ELS7. Trzy czujniki osi na każdy rozjazd - jeden na początku rozjazdu i/po jednym na każdym jego końcu - zliczają tylko ilości osi odprzęgów, przekazując to informację do mikroprocesora. Natomiast zajętość rozjazdów i uzależnienie od tego możliwości przekładania zwrotnicy kontrolowana jest jak dotychczas przez odcinki izolowane i współpracujące z nimi przekaźniki W i Sp. Informacje o stanie zajętości zwrotnicy przekazuje do mikroprocesora przekaźnik W. Natomiast dyspozycje o przekładaniu zwrotnicy przychodzą z mikroprocesora poprzez przekaźniki /Psp/, którego zestyki włączone są w obwód nastawczy zwrotnicowy. Możliwość przekładania zwrotnicy jest uzależnione jak dotychczas od stanu przekaźników IzI, IzII i W.

Dotychczasowe doświadczenia nie pozwalają jeszcze ocenić czy współpraca czujników i odcinków izolowanych z mikroprocesorem przebiega bezusterkowo. Taka ocena będzie tym bardziej utrudniona, że operator z reguły nie korzysta z SNZ prowadząc rozrząd z indywidualnym sterowaniem rozjazdami. Jako główny powód takiego postępowania podaje się niestabilność zapisów w karcie rozrządowej, z której korzysta operator, z rzeczywistym stanem procesu rozrządzania /mylne informacje w karcie, częste zmiany w rozrządzie w porównaniu z kartą/.

W każdym przypadku, niezależnie od przyjętego rozwiązania przekazywania informacji między zwrotnicą i mikroprocesorem powinny być spełnione co najmniej te wymagania, które obecnie zapewniają układy z przekaźnikami IzI, IzII P i Sp /Załącznik 3/.

6. Omówienie wyników ankiety

Doświadczenia z wieloletniego użytkowania obwodów OTG15 pozwoliły pracownikom utrzymania na szczegółową jego ocenę oraz zaproponowanie zmian. Znalazło to wyraz w odpowiedziach ankietowych /wzór ankiety: Załącznik 4/ skierowanych do COBiRTK. Odpowiedzi ankietowe usystematyzowano w tablicach 1,2 i 3. Pozwalają one na wyciągnięcie szeregu wniosków zmierzających do udoskonalenia i ujednolicenia dotychczasowych rozwiązań

obwodów OTG15. Ma to istotne znaczenie dla eliminowania wykolejeń taboru na górkach oraz dla sprawnego rozrządu szczególnie z urządzeniami SNZ.

6.1. Stan wykorzystywania urządzeń SNZ /tabl.1, rubr.4/

Z ogólnej ilości ujętych w ankiecie 15 górek z urządzeniami SNZ, na 5 /Kutno, Gdynia Port, Nowa Huta NH11 i NH31, Kielce Herbskie/ są one wyłączone z różnych powodów, jak np.: usterkowe działania przekaźników IRF /Gdynia Port/, usterkowe działanie odcinków izolowanych /obie górki na Nowej Hucie/.

Na niektórych górkach /np.Lublin Tatary/ obserwuje się niechęć do korzystania z SNZ. Pracownicy ruchowi preferują indywidualne sterowanie rozjazdami. Wynika to z braku zaufania do urządzeń,powodowanego występowaniem usterek w ich działaniu oraz z b.częstych zmian w kartach rozrządowych. Ten stan budzi niepokój. Powinny być podjęte działania zmierzające do stworzenia warunków stałego korzystania z SNZ przez pracowników ruchowych na wszystkich górkach.

6.2. Przestawianie zwrotnic pod taborem /tabl.1, rubr. 7 i 8/

W urządzeniach SNZ zdarzały się przypadki przestawiania zwrotnic pod wagonem. Wystąpiły one b.rzadko /w ankiecie wymieniono 4 przypadki; tabl.1 poz.2.2 i 5.4 i 5.5/. Jednoznaczne ustalenie powodów jest trudne. Mogą one powstawać nie tylko z przyczyn odcinków izolowanych lecz również napędów zwrotnicowych, stanu taboru oraz postępowania operatora. Znamienna jest ankietowa wypowiedź w tej sprawie TCZ Rybnik Towarowy: "Usterkowe działanie SNZ występuje przede wszystkim wskutek usterek w obwodach nastawiania zwrotnic /zanieczyszczenia styków styczników/ i niewłaściwego stanu technicznego rozjazdów /zacięcia mechaniczne w zamknięciach/.
Przypadki braku bocznikowania przez zestawy kołowe sygnalizowane przez personel obsługi należą do wyjątkowej rzadkości".

W porównaniu z SNZ znacznie więcej przypadków przestawień zwrotnic pod odprzęgami występuje przy indywidualnym nastawianiu /tabl.1, rubr.8/. Powodem tego są przede wszystkim przerwy w izolowanych obwodach zwrotnicowych /urwane przewody, linki i łączniki/ oraz niepewne styki w miejscach połączeń. Znaczna ilość zgłoszonych w ankiecie tego rodzaju przypadków /ok. 70/ oraz fakt, że w wielu odpowiedziach również sygnalizowano takie zdarzenia /szacuje się, że było ich ok. 300/ uzasadniają, aby potraktować to jako istotny problem dla górek. Każda przerwa w obwodzie stwarza bowiem potencjalną możliwość wykolejenia taboru.

W odróżnieniu od izolowanych obwodów zamkniętych w obwodzie otwartym nie kontroluje się ciągłości elektrycznej. Jest to negatywna cecha tego rodzaju obwodów. Tylko przez systematyczną kontrolę elementów /szczególnie linek i łączników/ można ograniczyć ilość przypadków nie zadziałania przekaźników IzI i IzII z tego powodu. Należy zwracać uwagę również na elektryczną ciągłość w tokach szynowych, którą zapewniają sprawne wzdłużne łączniki szynowe oraz linki łączące iglice z opornicą. W dążeniu do eliminowania skutków przerw na górce Rybnik Towarowy wprowadzono cotygodniową kontrolę bocznikowania. Natomiast na górce Lublin Tatary zastosowano podwójne linki zasilające /przyspawaną i śrubową/.

W urządzeniach SNZ przerwa w ciągłości obwodów przekaźników IzI i IzII jest wykrywana przez pojawienie się mylnych odprzęgów /mylników/. Pozostaje jednak niebezpieczeństwo wykolejenia, gdyż operator w każdej chwili może przejść z SNZ na RNZ /ręczne nastawianie zwrotnic/.

Zmierzając do poprawienia tej obecnie niekorzystnej sytuacji wynikającej z trudności utrzymywania na górkach ciągłości elektrycznej w izolowanych obwodach zwrotnicowych pracownicy służby srk proponują wprowadzenie obwodów zamkniętych. COB popiera tę propozycję i wypowiada się również za opracowaniem i wdrożeniem w koniecznym zakresie na naszych górkach izolowanych zwrotnicowych obwodów zamkniętych.

6.3. Rezystancja podtorza odcinków izolowanych

Pomiary wykonywane przez COB oraz odpowiedzi ankietowe wskazują, że pod względem rezystancji podtorza izolowanych odcinków zwrotnicowych stan na górkach jest zadowalający. Z 25 górek objętych ankietą tylko na 4 /Kutno, Dąbrowa Górnicza Towarowa, Katowice Muchowiec, Kielce Herbskie/ występują odcinki izolowane o rezystancjach mniejszych niż 5 omów /tabl.2, rubr.3 i 4/. Pod względem stanu podtorza /zniszczone podkłady, b. zanieczyszczona podsypka/ sytuacja na tych górkach jest niezadowalająca i powinna być przez służbę drogową poprawiona. Rezystancja 5 omów dla zwrotnicowego odcinka 10-metrowego jest wartością b.małą w przeliczeniu na 1 km. Odpowiada ona rezystancji 0,05 om.km. Na pozostałych stacjach rezystancja podtorza zawarta jest w szerokich granicach: od 5 do 4700 omów.

Pod względem przystosowania do małych rezystancji podtorza obwody OTG 16 potwierdziły swoją przydatność. Np.pracują one zadowalająco:
- od 14 lat na górce Jaworzno Szczakowa, gdzie rezystancja wynosi 10-200 omów,
- od 14 lat na górce Kędzierzyn Koźle; rezystancja 6-30 omów,
- od 12 lat na 2 górkach Gliwice Towarowa; rezystancja 5-60 omów,
- od 7 lat na górce Lublin Tatary; rezystancja 12-90 omów. Na górce tej rezystancje torów kierunkowych są b.małe, rzędu 0,3 - 2 om.km. Tory z podkładami drewnianymi są b.zanieczyszczone, w tym nawozami, wapnem i chemikaliami.

Na górkach nowoprzekazanych do eksploatacji rezystancja podtorza są większe niż na górkach eksploatowanych od wielu lat. Np.:

- Wrocław Brochów;	20 - 500	omów,
- Toruń Gł.;	100 - 300	-"-
- Tarnowskie Góry;	130 -4700	-"-
- Węgliniec	80 - 100	-"-

Przewiduje się, że obniżenie tej rezystancji do wartości ok.5 omów nastąpi po ok. 10-15 latach. W tym okresie zwykle, ze

względu na zużycie powinny być wymieniane rozjazdy, czemu towarzyszy wymiana podkładów i tłucznia.

W dotychczasowych badaniach COB nie stwierdził występowania rezystancji podtorza zwrotnicowych odcinków izolowanych o wartościach mniejszych niż 5 omów. Ponieważ jest to sprawa istotna dla niezawodnej pracy urządzeń SNZ przeto jest niezbędne, aby przy zbieraniu materiałów o niezawodności działania urządzeń na górkach uwzględnić również rezystancję podtorza odcinków izolowanych.

6.4. Usterki w przekaźnikach R15 /tabl.2, rubr.7/

W eksploatacji występują 3 rodzaje usterek w przekaźnikach R15.

1/ Spalenia cewek przekaźników

W okresie wieloletniej eksploatacji na ankietowanych 25 górkach zdarzyło się ok. 60 przypadków spalenia cewek. Miały one miejsce na 10 górkach. Przyczyną tego są przede wszystkim zawyżone napięcia na przekaźnikach przy jednoczesnym wielogodzinnym zwieraniu toków szynowych odcinków np.: postój rozrządzanych składów, prace drogowe, prace przy hamulcach i tp.

Z badań wynika, że nawet parogodzinny zwiększony przepływ prądu przez cewkę nie powoduje jej zniszczenia. Przy nominalnym napięciu pracy dla tego przekaźnika 6 V po 7 godzinach temperatura cewki wzrosła z 22°C do 42°C, przy 8 V z 22°C do 65°C, a przy 10 V - z 22°C do 95°C. W tym ostatnim przypadku również nie nastąpiło przepalenie cewki w badanym przekaźniku. Interesujące jest, że np. na górce Ostrołęka, gdzie napięcia na przekaźnikach wynoszą 10 V lub na górce Węgliniec z napięciami do 9,5 V nie zanotowano spalenia cewek. Takie przypadki jednak stwierdzono na górkach ze stosunkowo małymi napięciami 4-6 V /np.Kutno, Dąbrowa Górnicza Towarowa, Katowice Muchowiec/.

Zawyżone zbytnio napięcia na przekaźnikach przy jednoczesnym wielogodzinnym, ciągłym zajmowaniu odcinków izolowanych oraz przy niezawsze odpowiedniej jakości wykonania przekaźników mogą powodować spalenia cewek. Nie przekraczanie napięcia 8 V na przekaźnikach oraz wyłączanie zasilania z odcinków, na których przewiduje się wielogodzinny postój taboru /np.prace drogowe, wymiany hamulców/ i przy pracach spawalniczych powinno wyeliminować przypadki spalania cewek.

Występowały również inne przyczyny powodujące spalenie cewek:

- przedostanie się napięcia 220 V wskutek uszkodzenia kabla spowodowało zniszczenie 12 przekaźników na górce Kraków Prokocim Towarowy Pr4,
- przedostanie się prądów trakcyjnych do obwodów i zniszczenie wszystkich przekaźników na górce Katowice Muchowiec,
- przedostanie się napięcia wskutek uszkodzenia grzejnika iglic w urządzeniach elektrycznego ogrzewania rozjazdów i zniszczenia 2 przekaźników. Ten przypadek powinien być wyjaśniony szczegółowo, gdyż w ogóle zagraża on bezpieczeństwu ruchu.

2/ Nadpalanie zestyków

Nadpalanie zestyków w przekaźnikach występuje znacznie częściej niż spalenia cewek. W ankietach zgłoszono 150 takich przypadków.

Przekaźniki R15 pracują b.intensywnie ze względu na dużą ilość cyklów włączeń i wyłączeń. Dotyczy to przede wszystkim odcinków 1 i 2 strefy podziałowej, a w tym szczególnie odcinków IzI. Szacunkowo można ocenić, że przekaźniki te w ciągu roku zadziałają ok. 370.000 razy /1000 razy/dobę/. Z odpowiedzi ankietowych nie wynika ze wskutek tych nadpaleń trzeba było wymieniać przekaźniki. Nie mniej jednak sprawa ta powinna być omówiona z producentem przekaźników R15. W danych technicznych podaje on bowiem, że:

- obciążalność zestyków wynosi 5 A prądu ciągłego. Maks. napięcie na zestyku 250V przemienne lub stałe /prądy w obwodach, w których znajdują się zestyki tych przekaźników są znacznie mniejsze/,

- trwałość mechaniczna: 10^7 zadziałań.

3. Zacięcia mechaniczne kotwicy

Przypadki zacięć mechanicznych występowały sporadycznie, 10 razy. Zdarzyły się na 4 górkach. Przekaźnik R15 jest przekaźnikiem pomocniczym i z tego rodzaju usterką należy się liczyć. Zacięcie w stanie czynnym jest wykrywane, gdyż nie można przełożyć zwrotnicy. Natomiast zacięcie w stanie biernym równoznaczne jest w skutkach z przerwą w obwodzie odcinka izolowanego /p.6.2/.

Podobnie jak 2 poprzednio omówione rodzaje usterek /p.1 i 2 tego podrozdziału/, tak i ta, związane są z konstrukcją przekaźnika i nadaje się również do przedyskutowania z producentem celem ograniczenia ilości usterek.

6.5. Zakłócenia od prądów trakcyjnych /tabl.3, rubr.7/

Prądy trakcyjne nie oddziaływują na obwody torowe OTG 15 w sposób zagrażający bezpieczeństwu ruchu, tj. nie powodują przyciągania lub zwalniania przekaźników R15. Są przyczyną natomiast spalania elementów obwodu /przewodów, transformatorów, przekaźników/. Występuje to, gdy powrotna sieć trakcyjna nie jest właściwie wykonana lub, gdy jej elementy są uszkodzone /urwane linki, brak łączników itp./.

Na 6 górkach wystąpiły ujemne skutki oddziaływania prądów trakcyjnych na obwody OTG 15. Na górce Kutno miało to miejsce po wymianie rozjazdów, gdy nie założono od razu linek i łączników trakcyjnych. Prądy trakcyjne spowodowały zniszczenie na górkach:

- Tarnów Filia: 1 transformator REJ 1501,
- Łazy: 4 transformatory REJ 1501,
- Katowice Muchowiec; kabla srk i przekaźników R15,
- Kielce Herbskie; transformatory REJ 1501 i przekaźniki R15.

Powyższe przypadki były do uniknięcia, gdyby powrotna sieć trakcyjna była sprawna i to należy przestrzegać. Nie jest właściwe, gdy w obwody OTG 15 wprowadza się dodatkowe elementy chroniące przed prądami trakcyjnymi, jak np. na

górce Kielce Herbskie, gdzie w skrzynce kablowej wprowadzono drut topikowy 10-amperowy.

Na wszystkich górkach z trakcją elektryczną lub, które sąsiadują z torami trakcji elektrycznej powinny być założone w odpowiednich miejscach izolowane złącza szynowe oraz łączniki i linki, które zapewnią przepływ prądowi trakcyjnemu do podstacji właściwymi torami. Połączenia sieci trakcyjnej powinny być systematyczne sprawdzane przez pracowników służby trakcji, a usterki bezzwłocznie usuwane. Należy spowodować, aby służba trakcji poświęcała sieci powrotnej na górkach nie mniej uwagi niż na torach stacyjnych i szlakowych.

7. Zasilanie odcinków izolowanych

W dotychczasowych rozwiązaniach z jednego transformatora REJ 1102 zasila się do 3 + 5 izolowanych obwodów zwrotnicowych /obwód zwrotnicowy składa się z 2 odcinków izolowanych IzI i IzII/. Jak wykazały wieloletnie doświadczenia eksploatacyjne w większości przypadków ten sposób zasilania okazał się wystarczający /tabl.3, rubr. 4,5,6/. Napięcia na przekaźnikach utrzymywane są w zakresie 4-8 V i nie zachodziła potrzeba ich regulacji. Stworzono możliwość takiej regulacji przez wyprowadzanie z zacisków transformatorów napięć 6,8, 10 i 12 V na listwy zaciskowe.

Nie dla każdej górki ten sposób zasilania okazał się wystarczający. Występują bowiem zmniejszania się napięć o ok. 2 V na przekaźnikach w trakcie zajmowania odcinków przez odprzęgi przy rozrządzie z wykorzystaniem SNZ, malenia napięć na przekaźnikach w stanach mokrych podtorza na odcinkach izolowanych mocno zanieczyszczonych, spadki napięć na kablach oraz spadki napięć w sieci zasilającej do 190 V, jak też rozrzuty w napięciach przyciągania i zwalniania poszczególnych przekaźników. Z tych względów na 6 górkach obwody zwrotnicowe zasilane są z innych transformatorów: REJ 1101 /Gliwice Towarowa Gl.B, Katowice Muchowiec, Tarnowskie Góry i Zabrzeg Czarnolesie/ lub REJ 1009/1 /Kraków Prokocim Towarowy Pr4, Wrocław Brochów/. Natomiast potrzeba regulacji wartości napięć na niektórych przekaźnikach zgłoszona została dla 6 górek /Kutno Kz5, Łódź Widzew, Kraków Prokocim

Towarowy Pr4, Łazy ŁB14 i Kielce Herbskie/. Sprawa regulacji napięć na przekaźnikach nie wiąże się tylko ze zmianami rezystancji podtorza odcinków zanieczyszczonych.

Odcinek b.zanieczyszczony związkami dobrze przewodzącymi prąd /np.nawozy, sole/ może mieć małą rezystancję podtorze /np.10 om w stanie suchym/. W przypadku nawilgotnienia podtorza rezystancja ta zmaleje przykładowo do 1 oma. Oznacza to zwiększenie napięcia na przekaźniku np. z 0,8 V przy 10 omach do 3,5 V przy 1 omie. Przy tej wartości przekaźnik przyciągnie wykazując zajętość odcinka. Obniżając napięcie na przekaźniku np. do 2,5 V spowoduje się co prawda jego niedziałanie przy rezystancji podtorza 1 om,ale uczyni się obwód bardziej podatny na zmiany napięć powodowanych w.w. czynnikami. O tym trzeba pamiętać przy regulacji napięć. Przy małych rezystancjach podtorza korzystniejsze są mniejsze napięcia na przekaźnikach.

Potrzeby eksploatacji uzasadniają, aby istniała możliwość regulacji napięcia na przekaźnikach. Osiągnie się to przez:

1/ zasilanie każdego izolowanego obwodu zwrotnicowego /odcinków IzI i IzII/ z osobnego transformatora,
2/ wykorzystywanie do zasilania transformatorów REJ 1101 lub REJ 1102 zależnie od warunków istniejących na danej górce /spadki napięć w kablach i tp/. Transformatory te pozwalają na regulację napięcia bez potrzeby instalowania dodatkowych rezystorów. Transformator REJ 1102 co 1 V w niezbędnych do regulacji zakresach 6-12 V, a transformator REJ 1101 co 2 V w zakresach 6 - 14 V. Transformator REJ 1009/1 takich możliwości nie posiada,
3/ transformatory zasilające należy tak lokalizować w przekaźnikowni, aby przy regulacjach łatwo można było dokonywać przełączeń na jego zaciskach bez potrzeby stosowania stołków i drabinek.

8. Kontrola szynowych złączy izolowanych

Wymóg kontroli stanu izolowanych złączy szynowych w odcinkach izolowanych strefy podziałowej na wszystkich naszych górkach nie jest spełniany. Tylko sporadycznie na górkach można spotkać złącza izolowane, które są kontrolowane. Np. na górce Tarnowskie Góry na skontrolowanych 7 złączach, 5 nie jest kontrolowanych; na górce Gdynia Port na 8, 6 nie jest kontrolowanych; na górce Lublin Tatary na 12, 10 nie jest kontrolowanych.

Złącza izolowane między odcinkami IzI i IzII można skontrolować przez zmianę biegunowości zasilania tych odcinków. Natomiast uzyskanie kontroli skrajnych złączy izolowanych jest obecnie w wielu przypadkach niemożliwe z takich względów, jak:

- istnienie złączy izolowanych sąsiednich odcinków izolowanych zwrotnicowych, ukresowych lub zbliżania. Złącza izolowane tych odcinków mogą znajdować się w odległości paru metrów od kontrolowanego złącza,
- brak pewnych styków elektrycznych /zardzewienia/ w nieizolowanych złączach szynowych i w innych częściach składowych rozjazdów.

Brak kontroli złączy izolowanych wydłuża odcinki izolowane. Powodować to może perturbacje w rozrządzie /mylne odprzęgi/, szczególnie przy korzystaniu z SNZ.

Na wszystkich górkach /szczególnie z SNZ/ należy doprowadzić do stanu, w którym wszystkie złącza izolowane odcinków zwrotnicowych będą kontrolowane przez:

a/ dobór biegunowości zasilania bezpośrednio stykających się odcinków izolowanych zwrotnicowych, ukresowych i zbliżania. Uszkodzenie w złączu izolowanym powinno ujawniać się przez stan zajęty odcinka zwrotnicowego,

b/ na złączach, które nie mogą być kontrolowane zgodnie

z p.a/, założenie łączników szynowych podłużnych i rozjazdowych oraz łączników międzytokowych. Te ostatnie łączniki powinny być zakładane w sąsiedztwie kontrolowanych złączy izolowanych. Takie rozwiązanie zaproponował TCA Tarnowskie Góry.

Na górkach znajdują się przeważnie izolowane złącza szynowe z przekładkami izolacyjnymi. Ze względu na większą trwałość oraz bardziej płynne przejazdy wagonów /bez podskoków/ powinno się powszechnie na górkach wprowadzać złącza klejowo-sprężone.

9. Podsumowanie

1. Proponuje się ujednolicić rozwiązania dla układów przekaźników IzI, IzII, W i Sp, np. przez wybór jednego z dotychczas stosowanych rozwiązań, uwzględniając również układ zastosowany na górce Łazy ŁB11.
   Rozwiązanie na górce Wrocław Brochów ma cechy rozwiązania modelowego.
   Przy ostatecznym wyborze uwzględniać wymagania podane w załączniku 1.
2. Rozwiązania dla górki Lublin Tatary wykazują, że nie ma trudności technicznych z przekazywaniem do mikroprocesorowych urządzeń SNZ informacji o stanie odcinków izolowanych przez istniejący układ. Z mikroprocesorem współpracuje przekaźnik W układu.
   W każdym przypadku przy realizowaniu uzależnień "mikroprocesor + torowe urządzenia oddziaływania" należy uwzględniać wymagania podane w załączniku 3.
3. Doprowadzić do stanu używalności urządzenia SNZ na górkach, na których są one obecnie wyłączone.
4. Systematyczne kontrolowanie ciągłości obwodów odcinków izolowanych /przewody, linki zasilające, łączniki szynowe i rozjazdowe/ zminimalizuje ilość przerw w zasilaniu przekaźników z niekorzystnymi tego następstwami dla prac rozrządowych i manewrowych.

5. Zachodzące w niektórych przypadkach potrzeby regulacji napięć na przekaźnikach uzasadniają, aby każdy izolowany, dwuodcinkowy obwód zwrotnicowy był zasilany z osobnego transformatora REJ 1101 lub REJ 1102. Wybór typu transformatora uzależnia się od potrzeb i warunków górki.
6. Na wszystkich górkach /szczególnie z SNZ/ powinien być kontrolowany stan izolowanych złączy szynowych przez: dobór biegunowości zasilania sąsiadujących odcinków izolowanych; zapewnienie ciągłości elektrycznej w tokach szynowych rozjazdów /łączniki, linki/; linki międzytokowe. Brak kontroli powodować może perturbacje w rozrządzie /szczególnie przy SNZ/.
Zastępować złącza szynowe z przekładkami izolacyjnymi, złączami klejowo-sprężonymi.
7. Na górkach doprowadzić powrotną sieć trakcyjną do pełnej sprawności technicznej i systematycznie kontrolować jej stan usuwając bezzwłocznie przerwy w ciągłości elektrycznej.
8. Dla zapewnienia bezusterkowej pracy obwodom OTG15 na odcinkach o rezystancji podtorza mniejszej niż 5 om należy wymienić podkłady i przeczyścić podsypkę.
9. Z producentem omówić usterki występujące w przekaźnikach R15 /spalenia cewek, nadpalenia zestyków, zacięcia mechaniczne kotwicy, znaczne rozbieżności w napięciach przyciągania i zwalniania poszczególnych przekaźników/, celem poprawienia sytuacji.
10. W badaniach niezawodności działania automatyki na górkach proponuje się uwzględnić usterki występujące w działaniach obwodów zwrotnicowych, w tym i zmiany w rezystancji podtorza odcinków izolowanych.
Elementy oddziaływania z torów na automatykę SNZ mają wpływ również na zdolności przerobowe górki.
11. Przy budowie i utrzymaniu obwodów OTG15 należy przestrzegać ustaleń podanych w załączniku 5.

10. Wnioski

1. Nie stwierdza się przeszkód w stosowaniu obwodów OTG15 na górkach rozrządowych i ich współpracy z układami SNZ
2. Uznaje się za celowe opracowanie i wdrożenie na górkach PKP izolowanego zwrotnicowego obwodu zamkniętego
3. Należy zapewnić kontrolę wszystkim szynowym złączom izolowanym w odcinkach zwrotnicowych na górkach
4. Uznaje się za możliwy do stosowania na górce Wrocław Brochów układ z zestykiem przekaźnika Sp w obwodach przekaźników pIzI i pIzII zamiast w obwodach przekaźników IzI i IzII oraz z opóźnieniem na zwalnianie przekaźnika W przez włączenie kondensatora 220 μF /rys.5/. Natomiast z układu zaproponowanego przez TCA Wrocław Brochów /pracowniczy projekt wynalazczy/ należy zrezygnować

ksoro/gp.

Zestawienie odpowiedzi ankietowych

Ogólne i SNZ

Lp	DOKP Gorka rozrządowa Okręg	Data zainstalowania OTG15	Urządzenia SNZ Przekaźnik	Ilość odcinków zwrotnicowych		Zakłócenia w przekładaniu rozjazdów przy		Uwagi
				podw.	pojed.	SNZ	nastawianiu indywidualnym	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	C Warszawa							
1.1	Kutno Kz5	12.74	Wyłączone	9	13	-	20 przypadków, oberwane linki zasil.	
1.2	Łódź Widzew	03.75	Brak	3	22	-	4 przypadki oberwania linki zasil.	
1.3	Ostrołęka	78	Nie zamontowane	8	-	-	-	
2	Dln.Śl. Wrocław							
2.1	Węgliniec		Brak	-	14	-	-	
2.2	Wrocław Brochów	12.84	Czynne SNZ ZWUS IRF	31	7	1 wykolejenie; chwilowa przerwa w zasilaniu	-	Zestyk przekaźnika Sp przełączono z obwodów IzI i IzII do pIz i pIz Przek. W opóźniono-kond. 220 /uF
3	Płn. Gdańsk							
3.1	Gdynia Port		BPK Katowice ZWUS " IRF Wyłączone	31	3	-	Nie występują	
3.2	Toruń Gł. TrG	08.86	Brak	-	18	-	Nie występują	
3.3	Zduńska Wola Karsznice ZWK12	12.85	Brak	-	14	-	Nie występują	

Tablica 1 c.d.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Poł. Kraków							
4.1	Nowa Huta NH11	08.79	COB VES Wyłączone	20	5	Wyłączone wskutek usterkowego działania obw. izolow./częste uszkodzenia izolacji/	Nie występują	
4.2	Nowa Huta NH31	05.78		22	4			
4.3	Kraków Prokocim Towarowy Pr4		COB VES Czynne	23	2	Nie występują	Nie występują	
4.4	Kraków Prokocim Towarowy Pr 21		Czynne [illegible]	32	4	-	Nie występują	
4.5	Tarnów Filia TF11	12.84	Brak	14	17	-	2 przyp.przest. rozjazdu pod odprzęgiem	Dorwz. przestawienia rozjazdu wskutek spływów na końcach szyn
5	Śl. Katowice							
5.1	Gliwice Towarowa G1B	08.80	Brak	1	21	-	Nie występują	
5.2	Gliwice Towarowa G11	06.75	Brak	1	24	-	Nie występują	
5.3	Dąbrowa Górnicza Towarowa	04.78	Brak	-	27	-	Nie występują	Zastosowano obwody z R15 zamknięte
5.4	Jaworzno Szczakowa	73	Czynne od 61r. COB VES	29	5	3 przyp.przest. rozjazdu pod taborem przy naciśniętym przycisku zwr.	Nie występują	
5.5	Katowice Muchowiec	06.63	Czynne COB VES	32	-			
5.6	Kędzierzyn Koźle KKB	01.73	Brak	-	16	-	Nie występują	
5.7	Łazy ŁB11	05.83	od 12.08.87 SNZ2 /próbnie/	31	-	-	Chwilowe występowanie zajętości powoduje mylne przesyłania adresów	

Tablica 1 c.d.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.8	Rybnik Towarowy RT Br	06.75	Czynne od 75r. COB RL	27	23	-	Nie występują	
5.9	Tarnowskie Góry	06.86	Brak	33	2	-	Tak w 1 strefie przy rozrządzie platformy o rozstawie osi 22 m	
5.10	Zabrzeg Czarnolesie	03.75	Czynne COB RL, ZRA	36	4	Nie występują	Nie występują	
6	W Lublin							
6.1	Kielce Herbskie	75	Wyłączone	23	5	-	Występowały z powodu niewłaściwej obsługi	
6.2	Lublin Tatary	12.80	SNZ mikroprocesorowe od 09.85	23	-	-	2 przyp.;przerwa na śrubie stożkowej linki zasilającej	Proponuje się stosować obwody typu zamkniętego

Tablica 2

Zestawienie odpowiedzi ankietowych

Podtorze i usterki w przekaźnikach R15

Lp	DOKP Górka rozrządowa Okręg	Rezystancja odcinków /om/		Stan		Usterki w przekaźnikach R15	Uwagi
		min	maks.	podkładów	podsypki		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	C Warszawa						
1.1	Kutno Kz5	ok.0	-	drewniane	tłuczeń b.zanieczyszczony w tym nawozami	4 przypadki: spalone cewki 15 przyp.: nadpalone zestyki	
1.2	Łódź Widzew	5	10	-"-	tłuczeń zanieczyszczony	2 przyp.:zła jakość przekaźnika 6 przyp.: nadpalone zestyki	28 usterek /złącza izolowane, opiłki na złączach, oberwane linki/
1.3	Ostrołęka	5	150	drewn. dobry	tłuczeń b.zanieczy.	-	
2	Dln.Śl. Wrocław						
2.1	Węgliniec	80	100	drewn. dobry	tłuczeń mało zanieczy.	-	
2.2	Wrocław Brochów	20	500	drewn. dobry	tłuczeń mało zanieczy.	17 przypadków przepalenia cewek	
3	Płn. Gdańsk						
3.1	Gdynia Port	21	350	drewn. dobry i średni	tłuczeń b.zanieczy. i czysty	-	
3.2	Toruń Gł. TrG	100	300	drewn. b.dobry	tłuczeń b.mało zanieczy.	-	

Tablica 2 c.d.

1	2	3	4	5	6	7	8
3.3	Zduńska Wola Karsznice ZWK 12	30	150	drewn. dobry	tłuczeń b.mało zaniecz.	-	Przy braku łączników odcinek wykazuje niezajętość
4	Poł. Kraków						
4.1	Nowa Huta NH 11	-	-	drewn.	tłuczeń b.zaniecz. /50% rozjazdów/ i śr.zaniecz.	Sporadycznie: spalenia cewek i nadpalenia zestyków	
4.2	Nowa Huta NH 31	-	-				
4.3	Kraków Prokocim Towarowy Pr 4	mniej-sza niż 10	20		tłuczeń b.zaniecz. w tym: nawozy, wapno,chemikalia	1 przyp.spalenia 12 przek. wskutek uszkodzenia kabla i dostania się 220 V. Zdarzają się nadpalenia zestyków	Spływy szyn w złączach izolow. Uszkodzenia skrzynek i linek /zasilających/.
4.4	Kraków Prokocim Towarowy Pr 21	15	20	-	tłuczeń b.zaniecz. szczególnie w strefie 2 i 3, w tym: miał węglowy, chemi-kalia	Nadpalenia zestyków	Jak w poz. 4.3
4.5	Tarnów Filia TF 11	40	60	drewn. dobry	tłuczeń śr.zaniecz. m.in.miałem węglowym	2 przyp.zacięcia kotwicy	Częste przypadki uszk.izolacji poprzecznej i podłużnej oraz spływy na końcach szyn.
5	Śl. Katowice						
5.1	Gliwice Towarowa Gl B	5	60	drewn. dostateczny	tłuczeń b.zaniecz. szczególnie miałem węglowym	3 przyp.zacięcia kotwicy 4 przyp.nadpalenia zestyków	Częste przyp.uszkodzeń izolacji

Tablica 2 c.d.

1	2	3	4	5	6	7	8
5.2	Gliwice Towarowa Gl.1	5	60	drewn. dostateczny	tłuczeń b.zaniecz. szczególnie miałem węglowym	5 przyp. zacięcia kotwicy 4 przyp. nadpalenia zestyków	W zł.szyn. Nie podbijane złącza szyn
5.3	Dąbrowa Górnicza Towarowa	2	30	drewn. śr.dobry	tłuczeń śr.zaniecz.; 5 odc. izol. bardzo miałem węglowym	18 przyp.spalenia cewek łącznie dla poz.5.3; 5.4 i 5.5 5 przyp.nadpalenia zestyków 1 przyp.zacięcie mechaniczne	28 przyp.zerwania linek i łączników razem dla poz.5.3, 5.4, i 5.5 Wprowadzono cotygodniowe sprawdzanie linek oraz mocowanie za pomocą śrub stożkowych.
5.4	Jaworzno Szczakowa	10	200	drewn. dobry	tłuczeń czysty, po wymianie	Poz.5.3, 1 przyp.nadpalenia zestyków	Poz.5.3
5.5	Katowice Muchowiec	4	50	drewn.	tłuczeń b.zanieczysz. szczególnie miałem węglowym w 2 strefie	1 przyp.spalenia cewek wszystkich przek.przez prądy trakcyjne 18 przyp.nadpalenia zestyków	Poz.5.3
5.6	Kędzierzyn Koźle KKB	6	30	drewn. śr.dobry	tłuczeń b.zaniecz. szczególnie miałem węglowym	2 przyp.spalenia cewek; zwarcie między trafo	Przek.R15 w rejonie górki pracują bezusterkowo
5.7	Łazy ŁB 41	5	100	drewn. śr.dobry	tłuczeń b.zaniecz. szczególnie miałem węglowym	6 przyp.spalenia cewek /przyczyny nie znane/ 6 przyp.nadpalenia zestyków	
5.8	Rybnik Towarowy RT Br	20	100	drewn.	tłuczeń śr.zaniecz. miałem węglowym	Nadpalenia zestyków. Zacięcia mechaniczne	Zakłócenia w pracy obw.tor.; brak ciągłości toków szyn /oberwane łączniki/. Cotygodniowe sprawdzanie obwodów na bocznikowanie
5.9	Tarnowskie Góry	130	4700	drewn. dobry	tłuczeń mało zaniecz. /miał węgl./	Nie występują	Spływy końców szyn; usuwanie 3-4 razy/miesiąc
5.10	Zabrzeg Czarnolesie	94	3400	drewn. dobry	tłuczeń śr.zaniecz.	2 przyp.spalenia cewek wskutek uszkodzenia grzejników iglic., a 1 przyp. na skutek uszkodzenia kabla	Występują usterki w przyp. uszkodzeń izolacji w zł.izol.

Tablica 2 c.d.

1	2	3	4	5	6	7	8
6	W Lublin						
6.1	Kielce Herbskie	0,5	5	drewn. zniszczony	tłuczeń b.zaniecz.	Częste do czasu regulacji /obniżenia/ napięcia	
6.2	Lublin Tatary	12	90	drewn. śr.dobre	tłuczeń śr.zaniecz.	6 przyp.spalenia cewek wskutek zawyżonych napięć i 3 przyp.: prace spawalnicze w torze, 7 przyp.:nadpalone zestyki	Usterki w pracy przek.R15 głównie wskutek przerw w jego zasilaniu /styki linek w puszcze i w szynach/. Takie przypadki występują średnio co pół miesiąca. Zastosowano podwójne linki zasilające; jedna przyspawana, druga śrubowa.

Tablica 3

Zestawienie odpowiedzi ankietowych
Zasilanie i zakłócenia od pr.trakc.

Lp	DOKP Górka rozrządowa Okręg	Napięcia na przekaźnikach /V/	Transformator zasilający Warunki zasilania	Trudności w zasilaniu z transformatora	Konieczność regulacji napięcia na przekaźnikach	Zakłócenia od prądów trakcyjnych
1	2	3	4	5	6	7
1	C Warszawa					
1.1	Kutno Kz5	4-5	REJ 1102; 5 obw. z 1 trafo	Nie występują	Występuje	Występują najczęściej po wymianie rozjazdu
1.2	Łódź Widzew	4-5	REJ 1102; 2 obw. z 1 trafo	Nie występują	Występuje na 7 odcinkach	Nie występują
1.3	Ostrołęka	10	-	-	Nie występuje	Nie występują
2	Dln.Śl. Wrocław					
2.1	Węgliniec	4,6-9,5	REJ 1102; 1-3 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
2.2	Wrocław Brochów	6,5-9,2	REJ 1009/1; 4 obw. z 1 trafo	Brak możliwości indywidualnej regulacji napięcia dla każdego odcinka	Nie występuje	Nie występują
3	Płn. Gdańsk					
3.1	Gdynia Port	5-7	REJ 1102; 4 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują

Tablica 3 c.d.

1	2	3	4	5	6	7
3.2	Toruń Gł. TrG	5-7	REJ 1102; 3 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
3.3	Zduńska Wola Karsznice ZWk 12	5-6	REJ 1102; 2 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
4	Poł. Kraków					
4.1	Nowa Huta NH 11	5-8 (4.1–4.2)	REJ 1102; 5 obw. z 1 trafo (4.1–4.2)	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
4.2	Nowa Huta NH 31					
4.3	Kraków Prokocim Towarowy Pr 4	5-6	REJ 1009/1; 6 obw. z 1 trafo	Nie występują	Na 5 obw. przy opadach deszczu. Znaczenie przewodów na trafo dla regulacji napięć	Nie występują
4.4	Kraków Prokocim Towarowy Pr 21	5-6	REJ 1102; 4 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
4.5	Tarnów Filia TF 11	5,5-6,5	REJ 1102; 6 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Spalenie jednego trafo REJ 1501 z braku łączników
5	Śl. Katowice					
5.1	Gliwice Towarowa Gl.B	4,5-5	REJ 1101; 6 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
5.2	Gliwice Towarowa Gl.1	4,5-5	REJ 1102; 6 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
5.3	Dąbrowa Górnicza Towarowa	6	REJ 1102 indywidualnie każdy obwód	Nie występują	Nie występuje	Występują

Tablica 3 c.d.

1	2	3	4	5	6	7
5.4	Jaworzno Szczakowa	6	REJ 1102; 5 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Występują
5.5	Katowice Muchowiec	5-6,5	REJ 1101; 8 obw. z 1-trafo	Nie występują	Nie występuje	Prąd trakc. poprzez kable zrk spalił cewki wszystkich przek.R15 /1 przyp./
5.6	Kędzierzyn Koźle KKB	4-7,5	REJ 1102; 4 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Brak trakcji elektr.
5.7	Łazy ŁB 11	3,8-4,5	REJ 1102; 4 obw. z 1 trafo	Nie występują	Brak możliwości regulacji napięcia	4 przyp.spalenia REJ 1501 /brak linek trakc./
5.8	Rybnik Towarowy RT Br	5,2-6,5	REJ 1102; do 4 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	-
5.9	Tarnowskie Góry	5-6	REJ 1101; 3-4 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
5.10	Zabrzeg Czarnolesie	7	REJ 1101; 7 obw. z 1 trafo REJ 1102; 5-7 obw. z 1 trafo	Nie występują	Nie występuje	Nie występują
6	W . Lublin					
6.1	Kielce Herbskie	4,5-6	REJ 1102; 5-6 obw. z 1 trafo	Nie występują	Występuje przy opadach deszczu i wzroście zanieczyszczeń	Występują powodując uszkodzenia trafo i przek.R15. Wprowadzono drut topikowy 10A w puszcze LS i zastosowano bezp.0,7 A przed przek.R15 od strony trafo 8/2 we wszystkich odcinkach z trakcją elektryczną.
6.2	Lublin Tatary	4,5-6	REJ 1102; indywidualnie każdy obwód	Nie występują	Nie występuje	Nie występują

Załącznik 1

Wymagania
spełniane przez izolowane obwody zwrotnicowe współpracujące z urządzeniami SNZ

1. Odcinek izolowany zwrotnicowy nie powinien być krótszy niż 13,8 m.
Wartość ta uwzględnia: rozrząd wagonu długiego 4-osiowego o maksymalnej odległości między osiami wewnętrznymi 11,8 m, konieczności spełnienia warunku, aby na odcinku izolowanym znajdowały się co najmniej 2 osie oraz maksymalną przerobowość górki.
Zwykle długości odcinków nie przekraczają 14 m, aby niezmniejszać przerobowości górki.
Zgodnie z ustaleniami fiszki UIC nr 512 wagony o rozstawach osi większych niż 14 m powinny być oznakowane. Nie mogą one być rozrządzane z wykorzystaniem SNZ, a przy indywidualnym nastawianiu rozjazdów należy zachować ostrożność, aby nie spowodować wykolejenia wagonu.
2. Długość odcinka iglicowego nie powinna być mniejsza niż 8,2 m. Dostosowana jest ona do najniekorzystniejszego dla danego przypadku wagonu 2-osiowego o rozstawie kół 8 m.
Wartość 8,2 m uwzględnia przypadek przerwy w zwieraniu odcinka ostatnią osią.
3. Odcinek przediglicowy:
a/ uniemożliwia rozpoczęcie przestawiania zwrotnicy po zajęciu odcinka pierwszą osią odprzęgu,
b/ umożliwia zakończenie przestawiania zwrotnicy rozpoczętego tuż przed zajęciem odcinka przez pierwszą oś odprzęgu.
Minimalna długość tego odcinka wynosi 5,6 m /13,8 - 8,2 m/.
Wg fiszki 512 czas przekładania zwrotnicy łącznie z czasami działania elementów nie powinien przekraczać 0,8 s.
4. Zależnościowe obwody elektryczne powinny uwzględniać i eliminować wpływ chwilowych przerw w zajętości izolowanych odcinków: przediglicowego i iglicowego. Powodem takich przerw mogą być:

- izolacyjne materiały znajdujące się przypadkowo na główce szyny /np. papier, liście, smoła, oleje, piasek itp/,
- zanieczyszczone powierzchnie toczne kół /np. gęste smary, oleje itp/,
- podskakiwanie kół wskutek nierówności szyny /np. złącza szynowe/, znajdujących się na powierzchni szyny materiałów nieprzewodzących /np. kamienie, węgiel/itp .

Przyjmuje się, że w danym momencie chwilową przerwę w zajętości odcinka izolowanego może spowodować tylko jedno koło.

5. Działanie obwodu zwrotnicowego uzależnia się od zajmowania izolowanych odcinków przez 2 zestawy kołowe. Wskutek tego przerwa powodowana 1 kołem nie /w zestawie/ powoduje zwalniania odcinka izolowanego zwrotnicowego.
6. Skutki przerwy w zajętości izplowanego odcinka pierwszą osią są ograniczone przez podział całego odcinka izolowanego na 2 odcinki izolowane: przediglicowy i iglicowy. Izolowany odcinek przediglicowy rejestruje wjazd pierwszego zestawu odprzęgu. Izolowany odcinek iglicowy rejestruje wjazd zestawu przy jednoczesnym zajęciu przez drugi zestaw izolowanego odcinka przediglicowego.
W związku z powyższym obwody elektryczne powinny spełniać warunek, aby po zajęciu przez odprzęg izolowanego odcinka przediglicowego żadna chwilowa przerwa w zajętości odcinków nie zmieniała zarejestrowanego stanu zajętości odcinka.
7. Chwilowe położenie odcinka izolowanego przediglicowego między osiami wagonów /okraczanie odcinka/ nie powinno zmieniać rejestrację stanu zajętości całego izolowanego odcinka zwrotnicowego.
Okraczanie izolowanego odcinka przediglicowego występuje stale przy rozrządzie, gdyż długość tego odcinka jest stosunkowo mała /ok. 4,5 m/.
8. Chwilowe przerwy w zajętości izolowanego odcinka iglicowego przy jednoczesnym okraczaniu przez tabor izolowanego odcinka przediglicowego nie powinny zmieniać tejestracji zajętości całego odcinka zwrotnicowego.

Załącznik 2

PKP
CENTRALNY OŚRODEK BADAŃ
I ROZWOJU TECHNIKI KOLEJNICTWA
ul. Chłopickiego 50
04-275 Warszawa

Nr ewid. COB.OP-R/55/85

O P I N I A

dot. projektu wynalazczego

Tytuł projektu .."Obwód.zasilania.odcinków.izolowanych.......
z.ustalonym.czasem.zwalniania.przekaźników.Iz"............
....
....

Twórcy projektu:

1/ .Roman Sabat..
2/ .Kazimierz.Rudnicki..
3/ .Piotr Naruszewicz...
4/ ....
5/ ....

Zakład pracy: ..Odcinek.Urządzeń.Sterowania.Ruchem..........
....
Adres zakładu: ....Wrocław.-.Brochów.........................
....

Treść opinii:

Podstawową korzyścią dla prac rozrządowych jaką może dać proponowany wniosek jest uodpornienie przekaźników na krótkotrwałe przerwy w zasilaniu. Takie przerwy mogą wywierać niekorzystny wpływ na obwody samoczynnego nastawiania zwrotnic. Jak-kolwiek intencja autorów jest słuszna, to jednak do rozwiązania przedstawionego we wniosku istnieją następujące zastrzeżenia:

a/ obwód b. rozbudowany. Zamiast 5 elementów występujących w obecnie stosowanym rozwiązaniu, autorzy proponują układ z 16 elementami. Będzie on zatem kosztowniejszy, kłopotliwszy w utrzymaniu i bardziej zawodny w działaniu od obecnie stosowanego,
b/ w obwodzie zastosowano 2 kondensatory elektrolityczne o dużych pojemnościach / 1000 uF /. Tego rodzaju kondensatory nie powinny być stosowane w obwodach urządzeń srk ze względu na zmianę ich pojemności w czasie, długie okresy ładowania i rozładowania oraz powstawanie przepięć w układach, które mogą powodować uszkadzanie elementów,

- verte -

c/ brak jest we wniosku:
- analizy wpływu usterek /przerwy i zwarcia/, zmian napięcia zasilania i oporności bocznikowania na działanie obwodu, np. przerwa w obwodzie kondensatora jest niewykrywalna, eliminuje jednocześnie podstawową cechę obwodu wg wniosku tzn. odporność na b. krótkotrwałe przerwy w zasilaniu,
- jednoznacznego ustalenia czasów zwalniania przekaźnika. Układ z kondensatorem zwiększa również czas przyciągania przekaźnika, Może to ograniczać możliwości rozrządowe wynikające z automatyzacji,
- warunków regulacji obwodów, które są niezbędne przy eksploatacji urządzeń.

Bez materiałów podanych w p-cie c/ - nie można w pełni miarodajnie ocenić obwodu przedstawionego we wniosku.

Wnioski

Bez uwzględnienia uwag podanych wyżej, obwodu wg wniosku racjonalizatorskiego nie stosować.

F. Puderecki
....
/podpis opiniującego/

Warszawa, 1986-01-22.........

dr inż. Feliks Puderecki
....
/drukiem: tytuł nauk.,imię i nazwisko opiniującego/

....
/podpis i pieczęć Kierownika Zakładu /

Polskie Koleje Państwowe
CENTRALNY OŚRODEK BADAŃ
I ROZWOJU TECHNIKI KOLEJNICTWA
Zakład Automatyki i Telekomunikacji
ul. J. Chłopickiego Nr 50
04-275 Warszawa

....
/pieczęć Zakładu/

COB.zam.54/83 n.100 A4

Załącznik 3

Wymagania

dla urządzeń przekazujących informację między zwrotnicą i mikroprocesorem

Każdy mikroprocesorowy układ SNZ powinien spełniać przy rozrządzie co najmniej te wymagania, które zapewniają obecnie stosowane dwuodcinkowe obwody zwrotnicowe z przekaźnikami IzI, IzII, W, Sp.:

1/ Zajęcie odcinka przediglicowego zwrotnicy pierwszą osią powinno spowodować przekazanie polecenia do następnego rozjazdu o konieczności ustawienia zwrotnicy w położeniu odpowiadającym danemu odprzęgowi.

2/ Po zajęciu odcinka przediglicowego pierwszą osią odprzęgu powinno być uniemożliwione przekładanie zwrotnicy do czasu zjechania z odcinka iglicowego ostatniej osi odprzęgu.

3/ Chwilowa przerwa w zajętości pierwszą osią odcinka przediglicowego nie może stwarzać możliwości przełożenia zwrotnicy.

4/ Chwilowa przerwa w zajętości odcinka zwrotnicowego spowodowana przez jedną oś w przypadku gdy na tym odcinku znajdują się co najmniej 2 osie, nie powinna powodować informacji o zwolnieniu całego odcinka zwrotnicowego.

5/ Okraczanie odcinka przediglicowego przez osie odprzęgów nie powinno powodować przedwczesnego zwolnienia całego odcinka. Należy się liczyć z wielokrotnym okraczaniem odcinka przediglicowego przy jeździe jednego odprzęgu,

6/ Zjechanie ostatniej osi odprzęgu z odcinka iglicowego powinno stanowić kryterium dla zwolnienia całego odcinka zwrotnicowego oraz dla przyjęcia polecenia na przełożenie zwrotnicy odpowiadające jeździe następnego odprzęgu.

7/ Należy uniemożliwić przekładanie zwrotnicy pod taborem dla jazd manewrowych z torów kierunkowych na górkę i odwrotnie.

Podane wymagania mają na celu wyeliminowanie w możliwym stopniu przekładania zwrotnicy pod taborem rozrządzanym i manewrowym.

Załącznik 4

A n k i e t a

Obwód torowy OTG-15 dla górki rozrządowej z uwzględnieniem współpracy z automatyką rozrządu /urządzenia SNZ/.

1/ Podać górki rozrządowe, na których znajdują się zwrotnicowe obwody torowe OTG-15, ilość tych obwodów oraz datę zamontowania /Przykład odpowiedzi: "St. rozrz. X - 15 obwodów podwójnych - 6 pojedyńczych - V.75r "/.

2/ Wymienić górki rozrządowe, na których znajdują się urządzenia SNZ. Podać: typ urządzenia /rodzaje przekaźników automatyki/, datę zamontowania i czy są obecnie czynne. Jeżeli nie są czynne to dlaczego.
/Np." Górka X - typ COB /przekaźniki VES/ - XII. 74 r. - czynne"/.

3/ Stan podkładów i podsypki oraz stopień zanieczyszczenia nawierzchni odcinków izolowanych z obwodami OTG-15. Wartości rezystancji podtorza tych odcinków: maksymalne /stan b. suchy/ i minimalne /stan b. mokry/.
/Np. "Górka X - podkłady drewniane bardzo zniszczone
- podsypka tłuczniowa bardzo zanieczyszczona szczególnie miałem węglowym w pierwszej i drugiej strefie podziałowej, a średnio, w trzeciej strefie.
Maksymalne: 100-30 omów: minimalne: 10-5 omów/.

4/ Wartości obecnie istniejących napięć na przekaźnikach torowych przy bocznikowaniu odcinków rezystancją 0,1 omów.
/Np. "Górka Z - przekaźniki R15; 8 - 5V"/

5/ Czy zachodzi potrzeba regulacji napięć na przekaźnikach R15 i z jakich powodów
/Np."Górka Y: nie zachodzi". Górka X, na 5 obwodach torowych regulacja konieczna przy zmianach stopnia nawilgotnienia podtorza "lub" duże wahania napięć zasilających "lub" w miarę zanieczyszczania podsypki itp/.

6/ Czy występują przypadki spalenia cewek uzwojeń przekaźników R15. Jak często, na ilu przekaźnikach to wystąpiło i w jakich okolicznościach.

7/ Podać inne przyczyny wymiany przekaźników R15. Jak często i w jakich okolicznościach.
/Np." Górka A - zacięcia mechaniczne w 2 przypadkach; spalenie zestyków w 3 przypadkach"
"Górka B - nie wystąpiły"/

8/ Z jakiego typu transformatora i w jakim układzie zasilane są obwody OTG 15.
/Np. "Górka A - REJ 1102 - indywidualnie każdy obwód" lub "6 obwodów z jednego trafo"/.

9/ Czy zasilanie z jednego transformatora paru obwodów OTG-15 nie nastręcza trudności w eksploatacji oraz nie wpływa ujemnie na działanie przekaźników i ich współpracę z urządzeniami SNZ

10/ Czy występują zakłócenia w pracy obwodów torowych OTG15 np. od prądów trakcyjnych. Jeżeli występują, podać jak często jakiego charakteru co powodują i czy ewentualnie przedsięwzięto jakieś środki zaradcze.

11/ Czy przy indywidualnym nastawianiu rozjazdów występowało przestawianie rozjazdów pod odsprzęgami. Jak często, w której strefie podziałowej i w jakich okolicznościach.

12/ Od działania obwodów OTG-15 zależy m.in. bezusterkowa praca urządzeń SNZ. Opisać przypadki usterkowego działania tych urządzeń /jak to się objawia/ z przyczyn działania obwodów torowych. Jak często występują, w jakich okolicznościach oraz z jakiego powodu.

13/ Jakiego rodzaju wprowadzono dodatkowo rozwiązania celem wyeliminowania przypadków, o których mowa w p. 12.

14/ Podać inne uwagi, spostrzeżenia i propozycje dotyczące obwodów torowych OTG-15 uwzględniając szczególnie ich

współpracę z urządzeniami SNZ.

Opracował:

/dr inż. R. Puderecki

....

/Nazwisko i Imię oraz telefon osoby wypełniającej/

Data ....

rm/ks.

Załącznik 5

Wytyczne

budowy i utrzymania obwodów OTG15

1. Przestrzegać zachowania długości odcinków zwrotnicowych:
   a/ odcinek przediglicowy - ok. 5,6 m, /odcinek izolowany przediglicowy ok. 4,5 m/,
   b/ odcinek iglicowy 8,2 m
   Podane wymiary decydują o zdolności przerobowej górki.
2. Torowe obwody zwrotnicowe należy instalować na odcinkach o rezystancji podtorza nie mniejszej niż 10 omów w stanie mokrym.
3. Przy rezystancji podtorza odcinka mniejszej niż 5 om w stanie mokrym należy wymienić podkłady drewniane oraz przeczyścić podsypkę.
4. Przekaźniki regulować na napięcia 6-8 V przy zwieraniu toków szynowych rezystancją 0,06 omów.
   Nominalne napięcie pracy przekaźnika R15 wynosi 6 V, a napięcie przyciągania, ok. 3,5 V.
   Wartość napięcia należy dobierać odpowiednio do warunków górki /spadki napięć, rezystancja podtorza, rezystancje kabli zasilających/.
   Przy regulacjach napięć na przekaźnikach należy uwzględniać to, że korzystniej jest pracować przy mniejszych napięciach na przekaźnikach.
5. Każdy izolowany obwód zwrotnicowy tj. oba odcinki IzI i IzII, należy zasilać z jednego transformatora RBJ 1101 lub 1102. Wybór transformatora zależy od warunków istniejących na danej górce.
   Transformatory należy tak lokalizować w przekaźnikowni, aby przy regulacjach napięć łatwo było dokonywać przełączeń na jego zaciskach bez potrzeby stosowania stołków i drabin.

6. Rezystancja kabli zasilających odcinki izolowane nie powinna przekraczać 6 omów. Wartości rezystancji żył kablowych zasilających odcinki IzI i IzII tego samego obwodu powinny być podobne /różnice ± 0,5 oma/.
7. Usterkowość w każdym szynowym złączu izolowanym powinna być kontrolowana przez przejście w stan czynny przekaźnika odcinka izolowanego IzI lub IzII.
Kontrolę uzyskuje się przez: dobór biegunowości w zasilaniu sąsiadujących odcinków izolowanych zwrotnicowych, zapewnienie ciągłości elektrycznej w rozjazdach /łączniki, linki/ oraz przez linki międzytokowe.
8. Należy przestrzegać zachowania ciągłości obwodów odcinków izolowanych zwrotnicowych przez zapewnianie pewnych styków i połączeń przewodami i linkami, a w torach - łącznikami podłużnymi i rozjazdowymi.
Prowadzić systematyczną kontrolę ciągłości wszystkich połączeń zwracając szczególną uwagę na linki i łączniki w tokach szynowych. Kontrola ta powinna obejmować również sprawdzanie przekaźników na zwieranie toków szynowych kolejno na każdym z 3 końców odcinka. Przy zwieraniu przekaźnik powinien pewnie przyciągać.
Każda przerwa w obwodzie odcinka izolowanego może być przyczyną wykolejenia taboru.
9. Na okres ciągłego, wielogodzinnego zajmowania odcinka izolowanego przez tabor /np. prace drogowe, wymiany hamulców/ oraz przy spawaniach elektrycznych w torach /np. przyspawania łączników/ należy przerywać obwód zasilania przekaźników /np. na transformatorze zasilającym/.
10. Na górkach z trakcją elektryczną lub sąsiadującą z torami tej trakcji sieć powrotna powinna spełniać wymagania jak dla stacji i szlaków.
Stan sieci powrotnej powinien być stale kontrolowany przez pracowników służby trakcji, a zauważone usterki /braki, urwania łączników i linek/ bezzwłocznie usuwane.

11. W przypadku, gdy urządzenia SNZ mają być zainstalowane w późniejszym okresie, dwuodcinkowe /IzI, IzII/, izolowane obwody zwrotnicowe powinny być włączane jako obwody jednoodcinkowe /z jednym przekaźnikiem R15/, do czasu zainstalowania SNZ.